Betriebsanleitung DE

Operating instructions EN

Additional languages www.stahl-ex.com

Digital I/O-Koppler (4-Leiter)

Digital I/O coupler (4-conductor device)

Reihe 9413/21

Series 9413/21

STAHL

Digital I/O Coupler Ex e / Ex i
9413/21-210-84-FF
FISCO Field Device
DO NOT OPEN WHILE ENERGIZED
PLEASE WAIT 4 MINUTES TO OPEN THE EQUIPMENT AFTER TURNING OFF
+ - + -
24V DC
+ - + -
BUS
SHIELD

Digital I/O-Koppler (4-Leiter)

Reihe 9413/21

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Angaben 3
1.1 Hersteller 3
1.2 Angaben zur Betriebsanleitung 3
1.3 Weitere Dokumente 3
1.4 Konformität zu Normen und Bestimmungen 3
2 Erläuterung der Symbole 4
2.1 Symbole in der Betriebsanleitung 4
2.2 Warnhinweise 4
2.3 Symbole am Gerät 5
3 Sicherheitshinweise 5
3.1 Aufbewahrung der Betriebsanleitung 5
3.2 Sichere Verwendung 5
3.3 Umbauten und Änderungen 6
4 Funktion und Geräteaufbau 6
4.1 Funktion 6
4.2 Geräteaufbau 7
5 Technische Daten 8
6 Projektierung 13
7 Transport und Lagerung 13
8 Montage und Installation 14
8.1 Maßangaben / Befestigungsmaße 14
8.2 Montage / Demontage, Gebrauchslage 15
8.3 Installation 15
9 Parametrierung und Inbetriebnahme 18
10 Betrieb 19
10.1 Betrieb 19
10.2 Anzeigen 28
10.3 Fehlerbeseitigung 28
11 Instandhaltung, Wartung, Reparatur 29
11.1 Instandhaltung 29
11.2 Wartung 29
11.3 Reparatur 30
11.4 Rücksendung 30
12 Reinigung 30
13 Entsorgung 30
14 Zubehör und Ersatzteile 30

DE

1 Allgemeine Angaben

1.1 Hersteller

R. STAHL Schaltgeräte GmbH
Am Bahnhof 30
74638 Waldenburg
Germany

Tel.: +49 7942 943-0
Fax: +49 7942 943-4333
Internet: www.stahl-ex.com
E-Mail: info@stahl.de

1.2 Angaben zur Betriebsanleitung

ID-Nr.:	162001 / 941360310010
Publikationsnummer:	2015-06-22·BA00·III·de·03

Die Originalbetriebsanleitung ist die englische Ausgabe.
Diese ist rechtsverbindlich in allen juristischen Angelegenheiten.

1.3 Weitere Dokumente

- Datenblatt

Dokumente in weiteren Sprachen, siehe www.stahl-ex.com.

1.4 Konformität zu Normen und Bestimmungen

Siehe Zertifikate und EG-Konformitätserklärung: www.stahl-ex.com.
Das Gerät verfügt über eine IECEx-Zulassung. Siehe IECEx-Homepage:
http://iecex.iec.ch/
Weitere nationale Zertifikate stehen unter dem folgenden Link zum Download bereit:
http://www.r-stahl.com/downloads/certificates.html.

DE

2 Erläuterung der Symbole

2.1 Symbole in der Betriebsanleitung

Symbol	Bedeutung
	Tipps und Empfehlungen zum Gebrauch des Geräts
	Gefahr allgemein
	Gefahr durch explosionsfähige Atmosphäre
	Gefahr durch spannungsführende Teile

2.2 Warnhinweise

Warnhinweise unbedingt befolgen, um das konstruktive und durch den Betrieb bedingte Risiko zu minimieren. Die Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:

- Signalwort: GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT, HINWEIS
- Art und Quelle der Gefahr/des Schadens
- Folgen der Gefahr
- Ergreifen von Gegenmaßnahmen zum Vermeiden der Gefahr bzw. des Schadens

	GEFAHR Gefahren für Personen Nichtbeachtung der Anweisung führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen bei Personen.
	WARNUNG Gefahren für Personen Nichtbeachtung der Anweisung kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen bei Personen führen.
	VORSICHT Gefahren für Personen Nichtbeachtung der Anweisung kann zu leichten Verletzungen bei Personen führen.

HINWEIS Vermeidung von Sachschaden Nichtbeachtung der Anweisung kann zu einem Sachschaden am Gerät und/oder seiner Umgebung führen.

2.3 Symbole am Gerät

Symbol	Bedeutung
CE 0158 05594E00	CE-Kennzeichnung gemäß aktuell gültiger Richtlinie.
Ex 02198E00	Stromkreis gemäß Kennzeichnung für explosionsgefährdete Bereiche zertifiziert.

3 Sicherheitshinweise

3.1 Aufbewahrung der Betriebsanleitung

- Betriebsanleitung sorgfältig lesen.
- Betriebsanleitung am Einbauort des Geräts aufbewahren.
- Mitgeltende Dokumente und Betriebsanleitungen der anzuschließenden Geräte beachten.

3.2 Sichere Verwendung

Vor der Montage

- Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung lesen und beachten!
- Sicherstellen, dass der Inhalt dieser Betriebsanleitung vom zuständigen Personal voll verstanden wurde.
- Gerät nur bestimmungsgemäß und nur für den zugelassenen Einsatzzweck verwenden.
- Bei Betriebsbedingungen, die durch die technischen Daten des Geräts nicht abgedeckt werden, unbedingt bei der R. STAHL Schaltgeräte GmbH rückfragen.
- Für Schäden, die durch fehlerhaften oder unzulässigen Einsatz des Geräts sowie durch Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen, besteht keine Haftung.

Bei Montage und Installation

- Nationale Montage- und Errichtungsvorschriften beachten (z.B. IEC/EN 60079-14).
- Nationale Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- Bei Installation und im Betrieb die Angaben (Kennwerte und Bemessungsbetriebsbedingungen) auf Typ- und Datenschildern sowie die Hinweisschilder am Gerät beachten.
- Vor Installation sicherstellen, dass das Gerät unbeschädigt ist.
- Stromkreise der Zündschutzart "Ex i", die mit Stromkreisen anderer Zündschutzarten betrieben wurden, dürfen danach nicht mehr als Stromkreise der Zündschutzart "Ex i" betrieben werden.

Wartung, Reparatur, Inbetriebnahme

- Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass das Gerät unbeschädigt ist.
- Arbeiten am Gerät, wie Installation, Instandhaltung, Wartung, Störungsbeseitigung, nur von dazu befugtem und entsprechend geschultem Personal durchführen lassen.
- Nur Wartungsarbeiten bzw. Reparaturen durchführen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind.

DE

3.3 Umbauten und Änderungen

	GEFAHR Explosionsgefahr durch Umbauten und Änderungen am Gerät! Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen. • Gerät nicht umbauen oder verändern.
	Für Schäden, die durch Umbauten und Änderungen entstehen, besteht keine Haftung und keine Gewährleistung.

4 Funktion und Geräteaufbau

	GEFAHR Explosionsgefahr durch zweckentfremdete Verwendung! Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen. • Gerät nur entsprechend den in dieser Betriebsanleitung festgelegten Betriebsbedingungen verwenden. • Gerät nur entsprechend dem in dieser Betriebsanleitung genannten Einsatzzweck verwenden.

4.1 Funktion

Einsatzbereich

Der Digital I/O-Koppler dient zum Anschluss von eigensicheren Kontakten oder NAMUR-Initiatoren und eigensicheren Magnetventilen oder Leuchtmeldern an einen Foundation Fieldbus H1.FF. Er ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1, 2, 21 und 22 und im sicheren Bereich zugelassen.

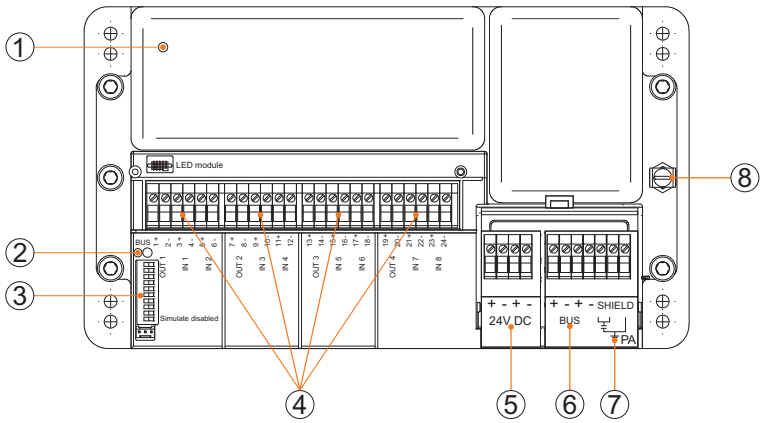
Arbeitsweise

Function-Blocks für DI, DO, MDI, MDO, AI (Frequenz), CI (Zähler) und Logik (AND, OR, NOT) sind integriert. Der Digital I/O-Koppler wird extern mit Hilfsenergie versorgt (4-Leiter-Gerät), der Feldbus ist wahlweise eigensicher (FISCO) oder nicht eigensicher zu betreiben.

DE

4.2 Geräteaufbau

4.2.1 Digital I/O-Koppler

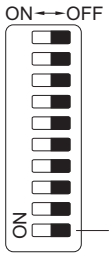


10512E00

#	Gerätelement	Beschreibung
1	LED "BUS PWR"	LED Anzeige der Busversorgungsspannung
2	LED "BUS"	LED Anzeige Feldbus Kommunikation
3	DIP-Schalter	Simulation der Ausgangswerte
4	Anschlussklemmen "IN" und "OUT"	Anschluss der Sensoren und Aktoren
5	Anschlussklemmen "24 V DC"	Anschluss der Hilfsenergie
6	Anschlussklemmen Feldbus	Anschluss für ankommenden Feldbus (nicht-Ex oder Ex i) Anschluss für abgehenden Feldbus oder externen Terminator
7	Anschlussklemmen "SHIELD"	Anschluss des Kabelschirmes der Busleitung
8	Erdungsbolzen	Anschlussstelle des Potentialausgleichs

4.2.2 DIP-Schalter "Simulate"

Es ist nur der DIP-Schalter "Simulate" mit einer Funktion belegt.

	Gerätelement	Beschreibung
 14974E00	DIP-Schalter	Stellungen ON: Ausgangswert wird für Tests simuliert OFF: Stellung für Normalbetrieb

DE

5 Technische Daten

Explosionsschutz

Global (IECEx)

Gas und Staub	IECEx PTB 13.0038
	Ex e mb [ia IIC Ga] IIC T4 Gb
	Ex tb [ia IIIC Da] IIIC T65 °C Db IP 65

Europa (ATEX)

Gas und Staub	PTB 07 ATEX 2029
	Ⓔx II 2 (1) G Ex e mb [ia IIC Ga] IIC T4 Gb
	Ⓔx II 2 (1) D Ex tb [ia IIIC Da] IIIC T65 °C Db IP 65

Bescheinigungen und Zertifikate

Bescheinigungen	IECEx, ATEX, Brasilien (INMETRO), Indien (PESO), Kanada (FM), Kasachstan (TR), Russland (TR), Serbien (SRPS), USA (FM), Weißrussland (TR)

Weitere Parameter

Installation	in Zonen 1, 2, 21, 22 und im sicheren Bereich
Weitere Angaben	siehe jeweilige Bescheinigung und Betriebsanleitung

Sicherheitstechnische Daten

Ex i Feldbus

Spezifikation

	FISCO (IEC 60079-27)	Entity	
	Ex ia IIC / IIB	Ex ia IIC	Ex ia IIB
Max. Spannung U_i	17,5 V DC	24 V DC	24 V DC
Max. Strom I_i für IIC / IIB	380 mA	360 mA	380 mA
Max. Leistung P_i für IIC / IIB	5,32 W	1,04 W	2,58 W
innere Kapazität C_i	5 nF	5 nF	5 nF
innere Induktivität L_i	10 µH	10 µH	10 µH

Ex i Binäreingang

Spezifikation	Ex ia IIC / IIB			
Max. Spannung U_o	9,56 V			
Max. Strom I_o	10,9 mA			
Max. Leistung P_o	25,9 mW			
Max. anschließbare Kapazität C_o				
IIC	0,5 mF	0,75 mF	1,2 mF	2,1 mF
IIB	2,7 mF	3,9 mF	6,3 mF	12 mF

Explosionsschutz

Max. anschließbare Induktivität L_o				
IIC / IIB	100 mH	10 mH	1 mH	0,1 mH
Ex i Binärausgang				
Spezifikation	Ex ia IIC / IIB			
Max. Spannung U_o	27,4 V			
Max. Strom I_o	100 mA			
Max. Leistung P_o	680 mW			
Max. anschließbare Kapazität C_o				
IIC	50 nF	65 nF	82 nF	
IIB	255 nF	355 nF	672 nF	
Max. anschließbare Induktivität L_o				
IIC	0,8 mH	0,5 mH	0,2 mH	
IIB	12 mH	1 mH	0,1 mH	
Isolationsspannung U_m	253 V			
	Weitere Angaben und Wertekombinationen, siehe Bescheinigung			

Technische Daten

Elektrische Daten

Hilfsenergie				
Versorgung	extern			
Nennspannung U_N	24 V DC			
Spannungs-bereich	17 ... 32 V			
Max. Nennstrom-aufnahme	(Eingänge kurzgeschlossen, Ausgänge Volllast, LED Modul installiert)			
	bei 17 V	bei 22 V	bei 24 V	bei 28 V
	200 mA	150 mA	140 mA	120 mA
Max. Stromaufnahme bei Unterspannung	300 mA bei 12 V			
Betriebsanzeige	LED grün "PWR"			
Verpolschutz	ja			

DE

Technische Daten

Galvanische Trennung	
Prüfspannung gemäß EN 50020	
Eingänge, Ausgänge zu Feldbus	1,5 kV AC
Eingänge zu Ausgänge	500 V AC
Eingänge, Ausgänge untereinander	keine
Externe Versorgung zu Eingängen, Ausgängen, Feldbus	1,5 kV AC
Feldbus	
Ausführung	Ex i oder nicht-Ex i (Ex e)
Spezifikation	IEC 61158-2
Spannungs-bereich	9 ... 32 V
Max. Nennstrom-aufnahme	12 mA
Max. Fehlerstrom	17 mA
Betriebsanzeige	LED grün "PWR"
Anzeige Kommunikation	LED grün "TRUNK"
Binäreingänge, Ex i	
Anzahl Kanäle	8
Eingangssignal	gemäß EN 60947-5-6 (NAMUR)
Strom für EIN / AUS	≥ 2,1 mA / ≤ 1,2 mA
Max. Schaltfrequenz Eingang 1 und 2	als Frequenzeingang (ohne Fehlererkennung) 3 ... 20 kHz
Leerlaufspannung	8,7 V
Kurzschlussstrom	7,25 mA
Max. Leitungs-widerstand	20 Ω
Innenwiderstand	1200 Ω

Technische Daten

Binärausgänge, Ex i	
Anzahl Kanäle	4
Leerlaufspannung	23,5
Innenwiderstand	≤ 340 Ω
Min. Einschalt-strom (0 ... 50 ms)	30 mA
Min. Haltestrom (> 50 ms)	15 mA
Max. Schaltfrequenz	10 Hz
Max. Leitungs-widerstand	20 Ω
Erdung	
Geräteerdung	Über Erdungsbolzen M6
Direkte Erdung Feldbus Kabelschirm	Über Klemme "SHIELD" oder externe Erdungsschiene
Kapazitive Erdung Feldbus Kabel-schirm 3,3 nF	Über Klemme "SHIELD"
Fehlererkennung	
Ausfall zyklische Buskommunika-tion	LED rot "BUS"
Binäreingang	
Drahtbruch	I < 0,05 ... 0,35 mA
Kurzschluss	R < 100 Ω ... 360 Ω
Überwachung, abschaltbar	Ja (Transducer Block Parameter)
Binärausgang	
Drahtbruch	R > 26 k Ω
Kurzschluss	R < 90 k Ω
Überwachung / Prüfstrom, abschaltbar	Ja (Transducer Block Parameter)
Elektromagnetische Verträglichkeit	geprüft nach folgenden Normen und Vorschriften EN 61326 (IEC/EN 61000-4-1...--6 und 11; EN 55022 Class B) NAMUR NE21 (IEC/EN 61000-4-1...--6 und 11; EN 55022 Class B)
MTBF (nach SN 29500)	ca. 20 Jahre (bei 40 °C)

DE

Technische Daten

Umgebungsbedingungen

Umgebungs-temperatur	ohne Gehäuse: -20 ... +65 °C
Lagertemperatur	-20 ... +65 °C
Maximale relative Luftfeuchte	≤ 95% (keine Betauung)
Vibration, sinusförmig (IEC EN 60068-2-6)	2 g (9 ... 200 Hz) 4 g (2 ... 200 Hz)
Schock, halbsinusförmig (IEC EN 60068-2-27)	15 g (11 ms) 25 g (6 ms)

Mechanische Daten

Gewicht	ca. 1,5 kg
Schutzart ohne Gehäuse	IP30 / IP20
Gehäusematerial	PA6
Brandfestigkeit (UL-94)	HB
Software	
Testversion	ITK 5.1
Funktionen	
FF stack	Softing
Funktionsblock für FF	DO, DI, MDO, MDI, AI, CI, MDO, MDI, LTB

Montage / Installation

Einbaubedingungen	
Montageart	auf DIN Schiene gem. EN 50022 (NS35/15; NS35/7,5) (optionales Zubehör) oder Montageplatte
Einbaulage	Senkrecht oder waagerecht
Feldgeräte-Koppler im Standard-Gehäuse	

Ausführung

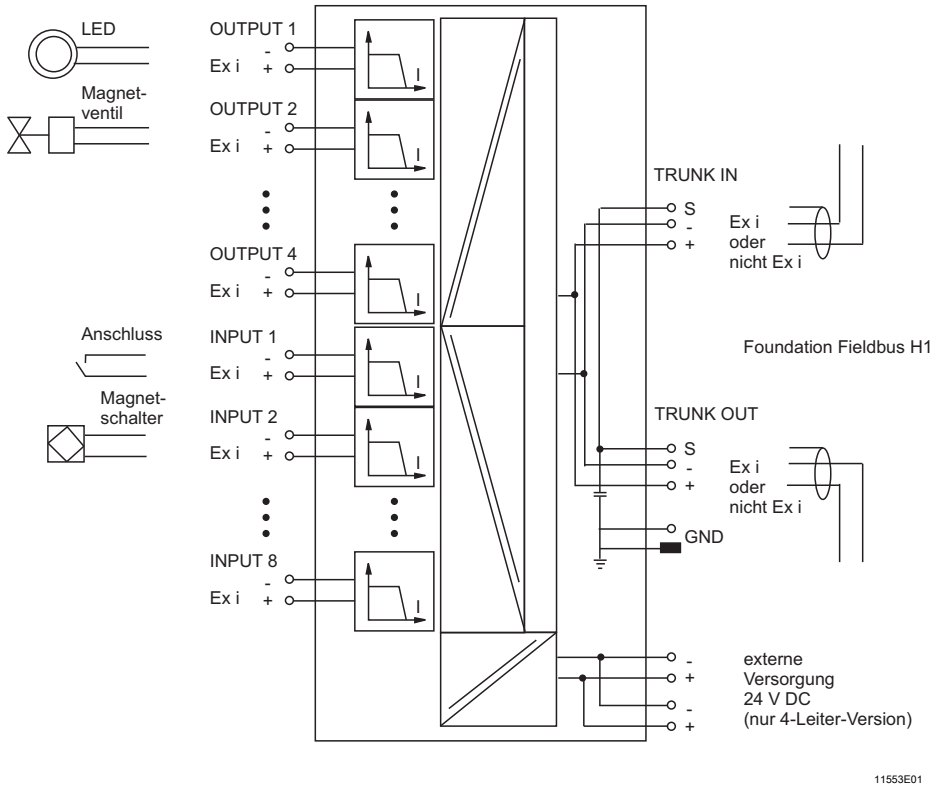
Material	Gehäusereihe	Feldgeräte-Koppler
Polyester	8146/.S71	9413/21-221-84
Edelstahl	8125/.073	9413/21-222-84

Schutzart	IP66
Anschlusstechnik	
Schraubklemme	flexibel oder starre Leitungen: 0,2 ... 2,5 mm^2 flexibel mit Aderendhülse: 0,25 ... 1,5 mm^2

DE

Technische Daten

Anschlussplan



Weitere technische Daten, siehe www.stahl-ex.com.

6 Projektierung

EX	**GEFAHR**
	Explosionsgefahr durch zu hohe Temperatur im Schaltschrank! Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen! • Schaltschrank so aufbauen und einrichten, dass er immer innerhalb des zulässigen Temperaturbereichs betrieben wird.

7 Transport und Lagerung

- Gerät nur in Originalverpackung transportieren und lagern.
- Gerät trocken (keine Betauung) und erschütterungsfrei lagern.
- Gerät nicht stürzen.

DE

8 Montage und Installation

Das Gerät ist für den Einsatz in gasexplosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 2, in staubexplosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 21 und 22 sowie auch im sicheren Bereich zugelassen.

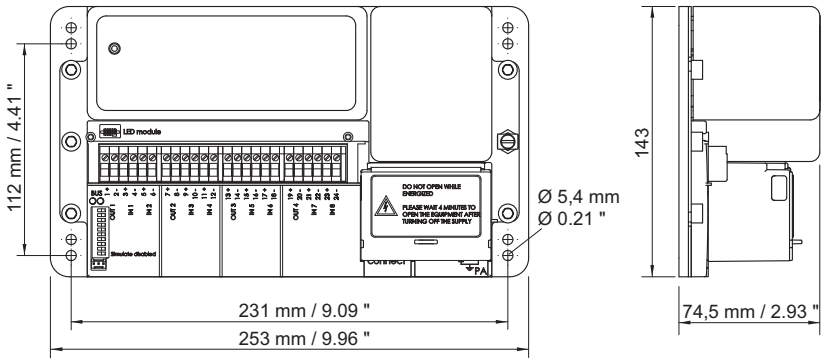
	GEFAHR Explosionsgefahr bei Installation ohne zugelassenes Feldgehäuse! Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen! • Gerät in explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 1, 2, 21 oder 22) in ein Gehäuse einbauen, das die Anforderungen der IEC/EN 60079-15 oder der IEC/EN 60079-31 erfüllt.

	GEFAHR Explosionsgefahr durch falsche Installation des Geräts! Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen. • Installation strikt nach Anleitung und unter Berücksichtigung der nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften durchführen, damit der Explosionsschutz erhalten bleibt. • Das elektrische Gerät so auswählen bzw. installieren, dass der Explosionsschutz aufgrund äußerer Einflüsse nicht beeinträchtigt wird, z. B. Druckbedingungen, chemische, mechanische, thermische, elektrische Einflüsse sowie Schwingungen, Feuchte, Korrosion (siehe IEC/EN 60079-14). • Gerät nur durch geschultes und mit den einschlägigen Normen vertrautes Fachpersonal installieren lassen.

DE

8.1 Maßangaben / Befestigungsmaße

Maßzeichnungen (alle Maße in mm / Zoll) – Änderungen vorbehalten



11551E00

Digital I/O-Koppler

8.2 Montage / Demontage, Gebrauchslage

8.2.1 Montage Digital I/O-Koppler

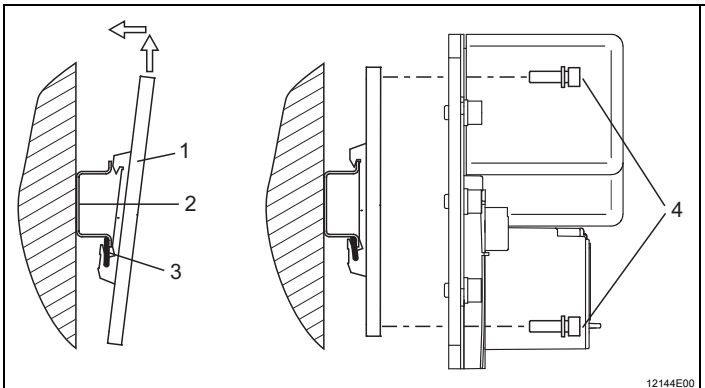
Gebrauchsbaulage

- Waagrecht oder senkrecht

Montage mit Schrauben

- Mit Schrauben M5, Lochabstände: siehe Kapitel "Maßangaben / Befestigungsmaße".

Montage mit Hutschienen-Montageset



- Montageplatte (1) von unten an Hutschiene (2) ansetzen.
  Die Feder (3) muss hinter der Hutschiene liegen.
- Montageplatte kräftig nach oben drücken und auf die Hutschiene einrasten.
- Das Gerät mit 4 Schrauben M5 x 12 (4) auf der Montageplatte festschrauben.
- Demontage in umgekehrter Reihenfolge.

8.3 Installation

VORSICHT

Gefahr eines Stromschlags durch spannungsführende Teile!
Nichtbeachten kann zu leichten Verletzungen führen.

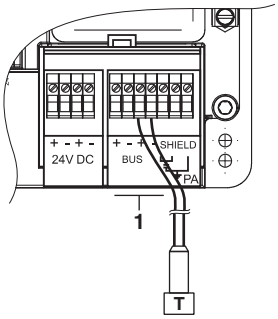
- Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
- Anschlüsse gegen unbefugtes Schalten sichern.

Bei Betrieb unter erschwerten Bedingungen wie insbesondere auf Schiffen sind zusätzliche Maßnahmen zur korrekten Installation je nach Einsatzort zu treffen. Weitere Informationen und Anweisungen hierzu erhalten Sie gerne auf Anfrage von Ihrem zuständigen Vertriebskontakt.

DE

Abschlusswiderstand (Terminator)

Am Ende eines Feldbusses muss sich ein definierter Abschlusswiderstand befinden, um Signalreflektionen zu vermeiden. Falls das Gerät der letzte Teilnehmer am Trunk ist, muss an ihm ein Abschlusswiderstand (z.B. R. STAHL Feldbus Terminator, Reihe 9418) angeschlossen werden.



12145 E00

Kapazitive Erdung der Kabelschirme

Zur Ableitung von EMV-Störungen zum Erdpotential ist in dem Gerät ein Kondensator mit einer Kapazität < 10 nF eingebaut.
Bei Parallelschaltung mehrerer Geräte mit kapazitiver Schirmerdung darf die im Fehlerfall in den Kondensatoren gespeicherte Energie die zulässigen Grenzwerte nach IEC/EN 60079-11 nicht überschreiten.
Für die Ermittlung der gespeicherten Energie muss die maximal zulässige Busspannung berücksichtigt werden.

Gerät erden

- Anschlusskabel für den Potentialausgleich am Erdungsbolzen (4) anschließen.
- Anschlusskabel:
  minimaler Querschnitt: 2,5 mm^2
  maximale Länge: 0,5 m

Aktoren

Das Gerät hat leistungsreduzierte Ausgänge. Der zum Anzug des Aktors notwendige Strom wird im Schaltaugenblick zur Verfügung gestellt und nach einer festgelegten Zeit auf den Haltestrom reduziert. Die Aktorausgänge sind in der Zündschutzart Ex ia ausgeführt.

Sensoren

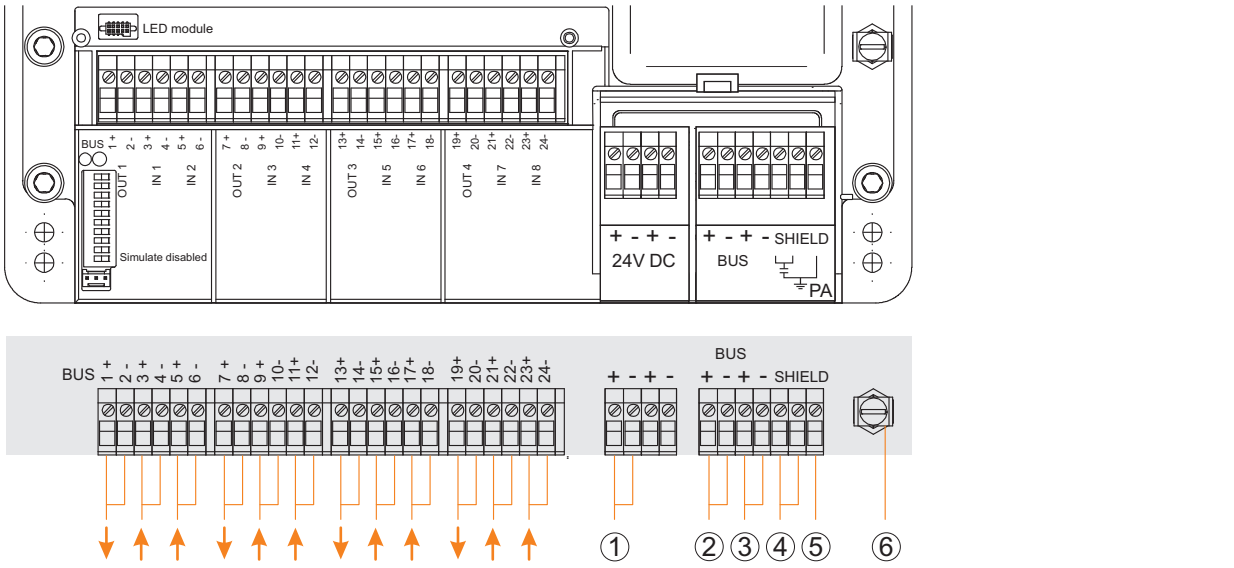
Das Gerät hat acht NAMUR-Sensoreingänge, wobei immer zwei Sensoren logisch einem Aktorausgang zugeordnet sind.
Die Sensoren melden die Endstellungen eines angeschlossenen Prozessventils zurück. Sie können aber auch unabhängig von den Aktor-Ausgängen andere Prozesswerte zurückmelden (z.B. Bedientaster, Molch-Endlagen,...).
Die Sensoreingänge sind in der Zündschutzart Ex ia ausgeführt.
Das Gerät liest 2 binäre Eingänge in 50 ms. Daher benötigt er 200 ms, um alle 8 binären Eingänge zu lesen.
Mit der "KEY INPUT"-Funktion (siehe Kapitel "Übersicht DI Function-Block und DI Transducer-Block") können sehr kurze Impulse erkannt werden.

8.3.1 Installation Digital I/O-Koppler

GEFAHR

Explosionsgefahr durch beeinträchtigten Explosionsschutz!
Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen!

- Gerät nicht mit eigensicheren Feldbussen (Ex i) betreiben, wenn es zuvor mit nicht-eigensicheren Feldbussen (Ex e) betrieben wurde.



10518E 00

Arbeitsschritt	Erläuterung
Allgemeine Information	• Leiter beim Abisolieren nicht beschädigen. • Die Isolierung der Leiter muss bis an die Klemme heranreichen. • Aderendhülsen mit geeignetem Crimpwerkzeug anbringen. • Abisolierlängen Klemmen: 7 mm • Anzugsdrehmomente Klemmen: 0,5 ... 0,6 mm
Externe Spannungsversorgung anschließen	Ex e Klemmen "24 V DC" (1)
Abgangsleitung der Spannungsversorgung anschließen	Ex e Klemmen "24 V DC" (1a)
Feldbus anschließen	• Feldbus nicht-Ex oder Ex i möglich. • Klemmen "BUS" (2).
Feldbus Terminator anschließen	• Nur erforderlich, wenn der Koppler der letzte Teilnehmer am Trunk ist. • Terminator nicht-Ex oder Ex i möglich. • Klemmen "BUS" (3).

Kabelschirm der Busleitung auflegen	Direkte Erdung • Rechte Klemme der Klemmen "SHIELD" (5).		
	Kapazitive Erdung • Die zwei linken Klemmen der Klemmen "SHIELD" (4).		
	• Kabelschirm durchgängig verbinden. • Kabelschirm an einer Stelle des Busstrangs erden.		
Gerät erden	• Anschlusskabel für den Potentialausgleich am Erdungsbolzen anschließen (6). • Anschlusskabel minimaler Querschnitt: 2,5 mm^2 maximale Länge: 0,5 m		
Aktoren anschließen	Anschlusskabel der Aktoren an Klemmen anschließen (siehe folgende Tabelle).		
	OUT 1	1 (+)	2 (-)
	OUT 2	7 (+)	8 (-)
	OUT 3	13 (+)	14 (-)
	OUT 4	19 (+)	20 (-)
Sensoren anschließen	Anschlusskabel der Sensoren an Klemmen anschließen (siehe folgende Tabelle).		
	IN 1	3 (+)	4 (-)
	IN 2	5 (+)	6 (-)
	IN 3	9 (+)	10 (-)
	IN 4	11 (+)	12 (-)
	IN 5	15 (+)	16 (-)
	IN 6	17 (+)	18 (-)
	IN 7	21 (+)	22 (-)
	IN 8	23 (+)	24 (-)

DE

9 Parametrierung und Inbetriebnahme

GEFAHR

Explosionsgefahr durch fehlerhafte Installation!
Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.
- Gerät vor der Inbetriebnahme auf korrekte Installation prüfen.
- Nationale Bestimmungen einhalten.

Vor Inbetriebnahme Folgendes sicherstellen:
- Montage und Installation sind korrekt durchgeführt.
- Gehäuse ist unbeschädigt.
- Kabel sind ordnungsgemäß eingeführt.

10 Betrieb

10.1 Betrieb

Nach Montage, Installation und Inbetriebnahme (siehe Kapitel "Montage und Installation" und "Parametrierung und Inbetriebnahme") ist der Digital I/O-Koppler betriebsbereit. Einschalten der Versorgungsspannung.

10.1.1 Allgemein

Konfigurieren des Netzwerks

i	Grundlage für die Konfiguration des Netzwerkes ist das Handbuch des Leitsystems. Auf der mitgelieferten CD-ROM befinden sich, die für die Konfiguration notwendigen Dateien, z. B.: *.ffo, *.sym, *.fhx, *.cff. Folgende Dateien sind auch auf der FOUNDATION FIELDBUS Webseite abrufbar: *.ffo, *.sym, *.cff. Ausführliche Beschreibung der Parameter, die dem Standard der FF-Spezifikation entsprechen, siehe AG-170 bzw. FF89x.

Standardadresse

i	Die Standardadresse des Geräts ist im Auslieferungszustand 33.

Übersicht der Kanäle

Das Gerät verfügt physikalisch über 4 Ausgänge und 8 Eingänge.
2 dieser 8 Eingänge können folgendermaßen genutzt werden:

- als binärer Eingang (DI)
- als Frequenzeingang (AI)
- als Impulszähler (CI)

Die Auswahl der Funktion erfolgt über die Einstellung des Kanals am entsprechendem Eingang.

Kanal	Beschreibung	Belegung der physikalischen Ein-Ausgänge
1 ... 4	DO_valve, Discrete Output	Ausgänge 1 ... 4, Eingänge 1 ... 8
5 ... 8	DO, Discrete Output	Ausgänge 1 ... 4
11 ... 18	DI, Discrete Input	Ausgänge 1 ... 8
21	MDI, Multiple Discrete Input	Ausgänge 1 ... 8
23	MDI, Multiple Discrete Input Logic	kein direkter Zugriff auf Eingänge
22	MDO, Multiple Discrete Output	Ausgänge 1 ... 4
24	MDO, Multiple Discrete Output Logic	kein direkter Zugriff auf Eingänge
31, 32	AI, Analoge Input	Eingänge 1 ... 2
41, 42	CI, Counter Input	Eingänge 1 ... 2
0, 100	Nicht belegt	–

Im Auslieferungszustand des Gerätes sind folgende Kanäle eingestellt:
- DO, belegt Kanäle 5 ... 8
- DI, belegt Kanäle 11 ... 18
- AI, nicht belegt (0)
- CI, nicht belegt (0)
- MDI, nicht belegt (0)
- MDO, nicht belegt (0)
- CALIB_DO_OUT_5...8, ON
- CALIB_DI_11..18, ON

Belegten Kanal als nicht belegt schalten

i	Soll ein vorher belegter Kanal als nicht belegt geschaltet werden, muss 0 oder 100 eingetragen werden.

Block in Modus "AUTO" schalten

i	Um einen Block in Modus "AUTO" zu schalten muss: • der Kanal richtig gesetzt sein • beim AI Funktionsblock der Parameter "LTYPE" auf "INDIRECT" gesetzt werden • der Schedule ins Gerät geladen sein

DE

Parameter eines Function-Blocks schreiben

i	Um einen Parameter eines Function-Blocks zu schreiben, muss der "TARGET MODE" des Blocks auf OOS (Out of Service) stehen.

Ausführungszeit (Execution-Time) der Function-Blocks

Kanal	Ausführungszeit
DO	100 ms
DI	20 ms
MDI	50 ms
MDO	50 ms
AI	30 ms
CI	50 ms

10.1.2 Gesamtübersicht: Zuordnung von Function-Blocks und Transducer-Blocks

i	Der Function-Block MDI 1 kann dazu genutzt werden, alle Eingänge (1 ... 8) zu lesen. Der Function-Block MDI kann auch, zusätzlich zu anderen Function-Blocks, dazu genutzt werden folgende Eingänge zu lesen: DO 1 ... 4 mit Kanal 1 ... 4, DI 1 ... 8, AI 1, 2, CI 1, 2.

i	Die Function-Blocks MDI 2 und MDO 2 arbeiten unabhängig von allen anderen Function-Blocks. Sie bilden die Schnittstelle zu den eingebetteten logischen Funktionen.

Anwendung	Physical IN / OUT	Transducer-Block (TB)	Function-Block (FB)	Kanal	Folgende Function-Blocks müssen Kanal 0 oder 100 zugeordnet sein
Ventil mit Rückmeldung	OUT 1 / IN 1, 2	DO_VALVE	DO 1	1	DI 1, 2, MDO 1, AI 1, 2, CI 1, 2
	OUT 2 / IN 3, 4	DO_VALVE	DO 2	2	DI 3, 4, MDO 1
	OUT 3 / IN 5, 6	DO_VALVE	DO 3	3	DI 5, 6, MDO 1
	OUT 4 / IN 7, 8	DO_VALVE	DO 4	4	DI 7, 8, MDO 1, 2
Ventil, LED, ...	OUT 1	DO	DO 1	5	MDO 1
	OUT 2	DO	DO 2	6	MDO 1
	OUT 3	DO	DO 3	7	MDO 1
	OUT 4	DO	DO 4	8	MDO 1
Kontakte, Näherungs-schalter	IN 1	DI	DI 1	11	DO 1 mit ch 1, AI 1, CI 1
	IN 2	DI	DI 2	12	DO 1 mit ch 1, AI 2, CI 2
	IN 3	DI	DI 3	13	DO 2 mit ch 2
	IN 4	DI	DI 4	14	DO 2 mit ch 2
	IN 5	DI	DI 5	15	DO 3 mit ch 3
	IN 6	DI	DI 6	16	DO 3 mit ch 3
	IN 7	DI	DI 7	17	DO 4 mit ch 4
	IN 8	DI	DI 8	18	DO 4 mit ch 4
Kontakte, Näherungs-schalter	IN 1 ... 8	MDI	MDI 1	21	–
Ventil, LED, ...	OUT 1 ... 8	MDO	MDO 2	22	DO 1 ... 4
wenn LTB genutzt wird	–	LOGIC	MDI 2	23	–
	–	LOGIC	MDO 2	24	–
Frequenz-eingang	IN 1	AI	AI 1	31	DO 1 mit ch 1, DI 1
	IN 2	AI	AI 2	32	DO 1 mit ch 1, DI 2
Zählereingang	IN 1	–	CI 1	41	DO 1 mit ch 1, DI 1
	IN 2	–	CI 2	42	DO 1 mit ch 1, DI 2

DE

10.1.3 Beschreibung des DO_Valve-Transducer-Blocks

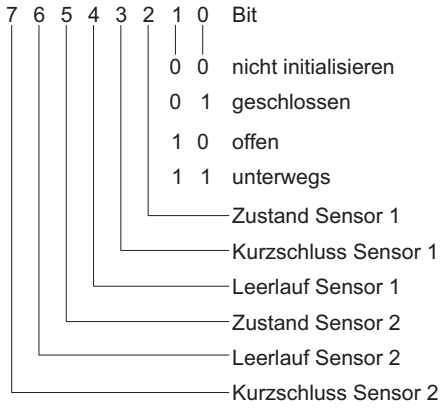
- geeignet für Magnetventilanwendungen
- zwei Näherungsschalter für jeden Magnetausgang
- die Eingangssignale weisen auf den ON/OFF-Zustand des Ventils hin

Parameter	Beschreibung
VALVE_MAN_1...4	Name des Ventil-Herstellers
ACTUATOR_MAN_1...4	Name des Antrieb-Herstellers
VALVE_SER_NUM_1...4	Seriennummer des zum Gerät gehörenden Ventils
VALVE_ID_1...4	Kennzeichnung des Ventils (Ventiltyp)
ACTUATOR_ID_1...4	Kennzeichnung des Antriebs (Antriebstyp)
TRAVEL_COUNT_1...4	Anzahl der Zyklen von OFFEN bis GESCHLOSSEN und von GESCHLOSSEN bis OFFEN. Der Zahlenbereich des TRAVEL_COUNT überschreitet die Speicherfähigkeit des EEPROM. Jeweils nach 100 Schreibzyklen wird der Wert im EEPROM gespeichert. Ist der TRAVEL_COUNT_LIM1...4 auf 0 eingestellt, wird nicht gezählt.
TRAVEL_COUNT_LIM_1...4	Begrenzung des Parameters TRAVEL_ COUNT. Bei 0 wird TRAVEL_COUNT_LIM nicht bearbeitet. Beim Überschreiten der LIMIT-Werte wird das entsprechende Bit im Parameter CHECK_BACK gesetzt.
TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN_1...4	Sollwert für die Zeit in Sekunden zwischen dem Wechsel des Zustandes von GESCHLOSSEN zu OFFEN. Bei 0 wird die Zeit nicht bearbeitet. Beim Überschreiten wird das entsprechende Bit im Parameter CHECK_BACK gesetzt.
TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE_1...4	Sollwert für die Zeit in Sekunden zwischen dem Wechsel des Zustandes von OFFEN zu GESCHLOSSEN. Bei 0 wird die Zeit nicht bearbeitet. Beim Überschreiten wird das entsprechende Bit im Parameter CHECK_BACK gesetzt.
TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN_TOL_1...4	Maximale Zeitdifferenz zwischen TRAVEL_ TIME_CLOSE_OPEN und der aktuellen Schaltzeit.
TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE_TOL_1...4	Maximale Zeitdifferenz zwischen TRAVEL_ TIME_OPEN_CLOSE und der aktuellen Schaltzeit.
CALIB_DO_VALVE_1...4	Einleitung einer gerätespezifischen Kalibrierung - - - - - - x y y: 0 = unbedämpft aktiv; 1 = bedämpft aktiv x: 0 = Sensor 1 zeigt an: Ventil offen; 1 = Sensor 1 zeigt an: Ventil geschlossen 14971E00

DE

CHECKBACK_1...4	Rückmeldung vom transducer block - - - - - c b a Wert / Beschreibung: a: 1 – TRAVEL_COUNT_TIME überschritten b: 1 – TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN überschritten c: 1 – TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE überschritten 14972E00

10.1.4 Übersicht DO Function-Block und DO Transducer-Block DO Function-Block DO Function-Block

Parameter	Beschreibung
READBACK_D	Dieser Parameter gibt die Stellung des Ventils und der Sensoren zurück.  14973E00 Legende: 0 = inaktiv 1 = aktiv Ein Sensorfehler setzt den Status auf "BAD"/Sensorfailure
SP_D	Sollwert Bit 0 im Wert gibt die Ventilstellung vor. Der Status muss "GOOD" (0x80 hex) sein.
RCAS_IN_D	Sollwert im Zustand RCAS (Remote Cascade). Bit 0 im Wert gibt die Ventilstellung vor.
CHANNEL	Gibt den Transducer-Block an. Es gibt die Kanäle 1 ... 4 für den DO_VALVE_TB (1 Ausgang, 2 Eingänge) und die Kanäle 5 ... 8 für den DO_TB (1 Ausgang). Wird der Kanal 100 eingegeben, werden die Ein- bzw. Ausgänge nicht belegt.

DE

DO Transducer-Block

Parameter	Beschreibung
CALIB_DO_OUT_5...8	0x10 line default detection ON 0x80 line default detection OFF Ein Sensorfehler setzt den Status auf "BAD"/Sensorfailure.
ACTUATOR_MAN_5...8	Name des Aktorherstellers
ACTUATOR_SER_NUM_5...8	Seriennummer des Aktors
ACTUATOR_ID_5...8	Kennzeichnung des Aktors
VALVE_MAN_5...8	Name des Ventil-Herstellers
VALVE_SER_NUM_5...8	Seriennummer des Ventils
VALVE_ID_5...8	Kennzeichnung des Ventils

10.1.5 Übersicht DI Function-Block und DI Transducer-Block

DI Function-Block

Parameter	Beschreibung
CHANNEL	Es gibt die Kanäle 11 ... 18. Der Eingang darf nicht durch einen DO_VALVE_TB belegt sein. Wird der Kanal 100 eingegeben, werden die Ein- bzw. Ausgänge nicht belegt.

DI Transducer-Block

Parameter	Beschreibung
CALIB_DI_11...18	0x10 key input OFF, line fault detection ON[1)] 0x11 key input ON, line fault detection ON[1)] 0x80 key input OFF, line fault detection OFF 0x81 key input ON[2)], line fault detection OFF [1)] Stellt "FAULT DETECTION" für LED-Modul ein [2)] Bei "KEY INPUT“ "ON" muss der Impuls mindestens 200 ms anliegen
SENSOR_MAN_11...18	Name des Sensorherstellers
SENSOR_SER_NUM_11...18	Seriennummer des zum Gerät gehörenden Sensors
SENSOR_ID_11...18	Kennzeichnung des Sensors

10.1.6 Übersicht MDI und MDO

i	Angaben zu MDI und MDO Function-Blocks und Transducer-Blocks siehe FF893.

10.1.7 Übersicht AI Function-Block und AI Transducer-Block

AI Function-Block (Analog Input, Frequenzeingang)

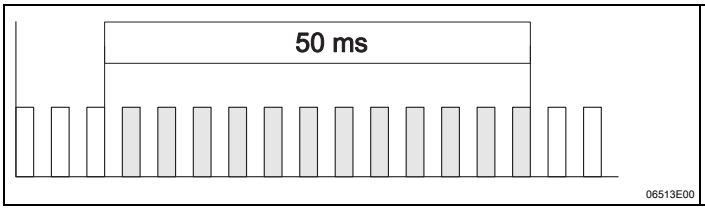
Parameter	Beschreibung
CHANNEL	Für den AI Function-Block stehen die Kanäle 31 und 32 zur Verfügung (siehe Übersicht der Kanäle). Die Kanäle dürfen nicht durch DI (Kanäle 11, 12), DO (Kanäle 1, 2) oder CI (Kanäle 41, 42) belegt sein. Die Default-Werte sind 0.

In den Kanälen DI (11, 12), DO (1, 2) und CI (41, 42) muss 0 oder 100 stehen, um den Kanal AI (31, 32) schreiben zu können.

AI Transducer-Block

Parameter	Beschreibung
CALIB_AI_31/32	0-pulse width measurement, max.1 kHz 1-gate time 50 ms max. 20 kHz 2-gate time 100 ms, max. 20 kHz 3-gate time 1 s, max. 20 kHz

i	Die Eingänge messen ab ca. 3 Hz.

	• Torzeitmessung: 12 Impulse bei 1/20 Sekunde (50 ms) Torzeit ergibt: F = 12 * 20 = 240 Hz

i	Bei einer Torzeit von 50 ms können sehr kleine Frequenzen nur ungenügend gemessen werden. Die größte Genauigkeit erreicht man mit einer Torzeit von 1 Sekunde.

DE

10.1.8 Übersicht CI Function-Block (Counter Input)

Der Counter zählt die Impulse, die an Eingang 1 und / oder 2 gemessen werden.
Der CI Function-Block ist ein herstellerspezifischer Funktionsblock.

Parameter	Beschreibung
CHANNEL	Für den CI Function-Block stehen die Kanäle 41 und 42 zur Verfügung (siehe Übersicht der Kanäle). Die Kanäle dürfen nicht durch DI (Kanäle 11, 12), DO (Kanäle 1, 2) oder AI (Kanäle 31, 32) belegt sein. Die default Werte sind 0.
Out	Floatwert des Counters
Out_u32	Unsigned integer 32 Wert des Counters
Stop_counter	Hält den Counter an. 0 - no stop 1 - stop Der Zustand muss "GOOD" (0x80) sein, damit der Counter gestoppt wird.
Reset_counter	Setzt den Counter zurück. 0 - no reset 1 - reset Der Zustand muss "GOOD" (0x80) sein, damit der Counter zurückgesetzt wird.

In den Kanälen DI (11, 12), DO (1, 2) und AI (31, 32) muss 0 oder 100 stehen, um den Kanal CI (41, 42) schreiben zu können.

10.1.9 Beschreibung des Logik-Transducer-Blocks (LTB)

Der LTB ist zwischen MDO (Kanal 24) und MDI (Kanal 23) eingebunden. Die Blöcke MDI und MDO können im Leitsystem mit Variablen verlinkt werden. Der LTB verknüpft die Eingänge dann entsprechend Logic_1…4_control und erzeugt die Ausgänge entsprechend out_invert.

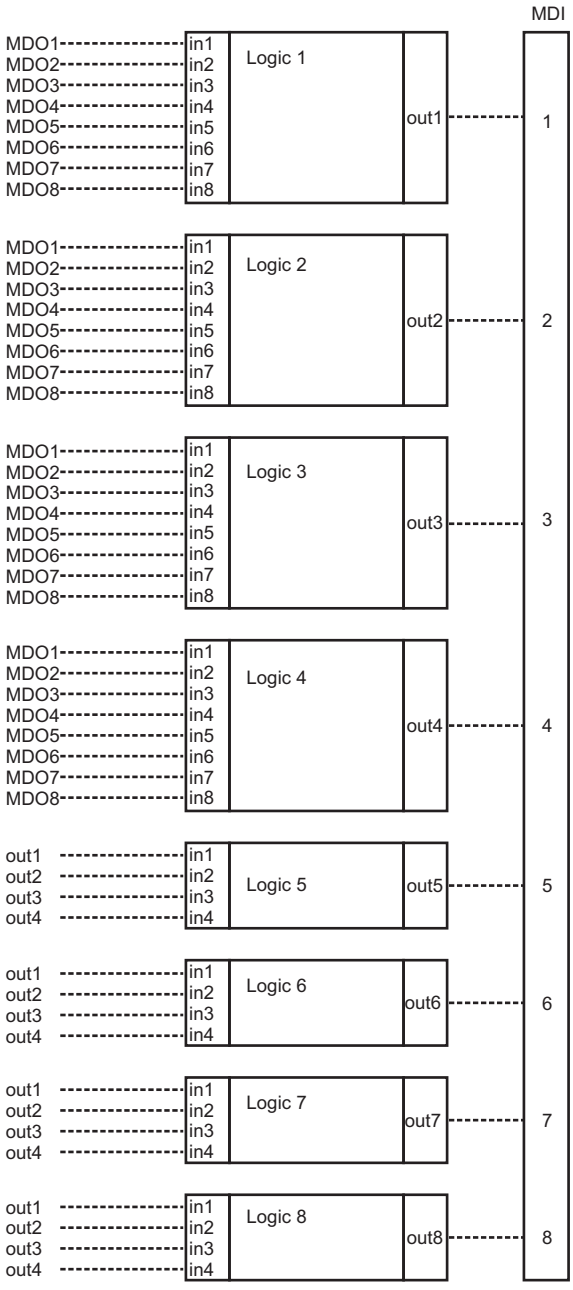
DE

06512E00

Parameter	Funktion	Beschreibung
Logic_1...4_control	Funktion	and, or, xor bezieht sich auf alle 8 Eingänge der ersten 4 Teile
	In_1…8_control Eingänge 1 ... 8 des MDO (Kanal 24)	Jeder Eingang kann einzeln gesetzt werden als: disable, enable, invert, high, low
	Out_invert Ausgänge 1 ... 4 des MDI (Kanal 23)	Jeder Ausgang kann gesetzt werden als: no, yes invert
Logic_5...8_control	Funktion	and, or, xor bezieht sich auf alle 4 Eingänge der letzten 4 Teile
	In_1…4_control Eingänge sind die Ausgänge von Logic_1…4_control	Jeder Eingang kann einzeln gesetzt werden als: disable, enable, invert, high, low
	Out_invert Ausgänge 5 ... 8 des MDI (Kanal 23)	Jeder Ausgang kann gesetzt werden als: no, yes invert

Der LTB enthält 8 Teile. Die ersten 4 Teile haben den MDO als Eingänge.
Die zweiten 4 Teile haben die Ausgänge der ersten 4 Teile als Eingänge.
Jedes Teil erhält durch Logic_1…4_control bzw. Logic_5…8_control eine logische Funktion (siehe vorherige Tabelle).
Die Eingänge jedes Teiles erhalten durch In1…x_control eine Funktion (siehe vorherige Tabelle).
Jeder Ausgang eines Teiles erhält durch Out_invert eine logische Funktion (siehe vorherige Tabelle).

Das folgende Schema stellt diesen Zusammenhang grafisch dar.



06502E00

i	Ist ein aktiver Eingang "BAD", geht der entsprechende Ausgang ebenfalls auf "BAD".

DE

10.2 Anzeigen

Entsprechende LEDs am Gerät zeigen den Betriebszustand des Geräts und die Leitungsfehlerzustände an (siehe auch Kapitel "Funktion und Geräteaufbau").

LED	Farbe	Bedeutung
LED "BUS PWR"	grün	Leuchtet, wenn an der Busversorgung Spannung anliegt
LED "BUS"	grün	Leuchtet, wenn das Gerät in den TOKEN-Umlauf aufgenommen wird
LED "BUS"	rot	Leuchtet, wenn das Gerät 5 s lang keinen TOKEN empfangen hat

10.3 Fehlerbeseitigung

Bei der Fehlerbeseitigung folgenden Fehlersuchplan beachten:

Fehler	Fehlerursache	Fehlerbehebung
LED "BUS PWR" leuchtet	Digital I/O-Koppler: OK! Busversorgungsspannung liegt an	–
LED "BUS PWR" erloschen	• Keine Busversorgungs-spannung vorhanden • Busversorgung zu niedrig (min. 16 V) • Digital I/O-Koppler defekt	• Busversorgungsleitung prüfen und gegebenenfalls korrekt anschließen. • Versorgungsspannung am Koppler prüfen. • Digital I/O-Koppler tauschen.
LED "BUS" rot und grün erloschen	Keine Versorgungsspannung vorhanden oder Digital I/O-Koppler defekt	• Versorgungspannung prüfen und gegebenenfalls einschalten. • Digital I/O-Koppler tauschen.
LED "BUS" rot leuchtet LED "BUS" grün erloschen	• Digital I/O-Koppler ist betriebsbereit: keine zyklische Buskommunikation (nur nach Power on oder wenn der Watchdog aktiv ist)	• Busversorgungsleitung prüfen und gegebenenfalls korrekt anschließen. • Mindestens LAS-Teilnehmer an den FF-H1-Bus anschließen.
LED "BUS" grün leuchtet LED "BUS" rot erloschen	• Versorgungsspannung: OK • Zyklische Buskommunikation gestartet: OK	–

Wenn sich der Fehler mit den genannten Vorgehensweisen nicht beheben lässt:

- An R. STAHL Schaltgeräte GmbH wenden.

Zur schnellen Bearbeitung folgende Angaben bereithalten:

- Typ und Seriennummer des Geräts
- Kaufdaten
- Fehlerbeschreibung
- Einsatzzweck (insbesondere Eingangs-/Ausgangsbeschaltung)

11 Instandhaltung, Wartung, Reparatur

VORSICHT

Stromschlaggefahr bzw. Fehlfunktion des Geräts durch unbefugte Arbeiten!

Nichtbeachten kann zu leichten Verletzungen führen!

- Vor Arbeiten am Gerät Spannung abschalten.
- Arbeiten am Gerät ausschließlich von dazu autorisierter und entsprechend geschulter Elektro-Fachkraft ausführen lassen.

GEFAHR

Explosionsgefahr durch geöffneten Gehäusedeckel bei aktiviertem Feldbus!

Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.

- Vor dem Öffnen des Gehäusedeckels den Feldbus deaktivieren.

11.1 Instandhaltung

- Art und Umfang der Prüfungen den entsprechenden nationalen Vorschriften entnehmen.
- Prüfungsintervalle an Betriebsbedingungen anpassen.

Bei der Instandhaltung des Geräts mindestens folgende Punkte prüfen:

- fester Sitz der untergeklemmten Leitungen,
- Rissbildung und andere sichtbare Schäden am Gerätegehäuse und/oder Schutzgehäuse,
- Dichtigkeit der Kabelverschraubungen,
- Dichtung zwischen Gehäuse und Deckel,
- Feuchtigkeit im Gehäuse,
- Einhaltung der zulässigen Umgebungstemperaturen,
- bestimmungsgemäße Funktion.

11.2 Wartung

VORSICHT

Gefahr eines Stromschlags durch spannungsführende Teile!

Nichtbeachten kann zu leichten Verletzungen führen.

- Alle Anschlüsse spannungsfrei schalten.
- Anschlüsse gegen unbefugtes Schalten sichern.

Die geltenden nationalen Bestimmungen im Einsatzland beachten.

DE

11.3 Reparatur

	GEFAHR
	Explosionsgefahr durch unsachgemäße Reparatur! Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen. • Reparaturen an den Geräten ausschließlich durch R. STAHL Schaltgeräte GmbH ausführen lassen.

11.4 Rücksendung

Für die Rücksendung im Reparatur- bzw. Servicefall das Formular "Serviceschein" verwenden. Auf der Internetseite "www.stahl-ex.com" im Menü "Downloads > Kundenservice":

- Serviceschein herunterladen.
- Serviceschein ausfüllen.
- Gerät zusammen mit dem Serviceschein in der Originalverpackung an die R. STAHL Schaltgeräte GmbH senden.

12 Reinigung

- Gerät nur mit einem Tuch, Besen, Staubsauger o.ä. reinigen.
- Bei feuchter Reinigung: Wasser oder milde, nicht scheuernde, nicht kratzende Reinigungsmittel verwenden.
- Keine aggressiven Reinigungsmittel oder Lösungsmittel verwenden.

13 Entsorgung

- Nationale und lokal gültige Vorschriften und gesetzliche Bestimmungen zur Entsorgung beachten.
- Materialien getrennt dem Recycling zuführen.
- Umweltgerechte Entsorgung aller Bauteile gemäß den gesetzlichen Bestimmungen sicherstellen.

14 Zubehör und Ersatzteile

HINWEIS
Fehlfunktion oder Geräteschaden durch den Einsatz nicht originaler Bauteile. Nichtbeachten kann Sachschaden verursachen! • Nur Original-Zubehör und Original-Ersatzteile der R. STAHL Schaltgeräte GmbH verwenden.

	Zubehör und Ersatzteile, siehe Datenblatt auf Homepage www.stahl-ex.com.

DE

Operating instructions

Additional languages www.stahl-ex.com

EN

Digital I/O coupler (4-conductor device)

Series 9413/21

EN

STAHL

EN

Contents

1 General Information 3
1.1 Manufacturer 3
1.2 Information Regarding the Operating Instructions 3
1.3 Further Documents 3
1.4 Conformity with Standards and Regulations 3
2 Explanation of the Symbols 4
2.1 Symbols in these Operating Instructions 4
2.2 Warning Notes 4
2.3 Symbols on the Device 5
3 Safety Notes 5
3.1 Operating Instructions Storage 5
3.2 Safe Use 5
3.3 Modifications and Alterations 6
4 Function and Device Design 6
4.1 Function 6
4.2 Device Design 7
5 Technical Data 8
6 Engineering 13
7 Transport and Storage 13
8 Mounting and Installation 14
8.1 Dimensions / Fastening Dimensions 14
8.2 Mounting / Dismounting, Operating Position 15
8.3 Installation 15
9 Parameterization and Commissioning 18
10 Operation 19
10.1 Operation 19
10.2 Indications 28
10.3 Troubleshooting 28
11 Maintenance and Repair 29
11.1 Maintenance 29
11.2 Maintenance 29
11.3 Repair 30
11.4 Returning the Device 30
12 Cleaning 30
13 Disposal 30
14 Accessories and Spare Parts 30

EN

1 General Information

1.1 Manufacturer

R. STAHL Schaltgeräte GmbH
Am Bahnhof 30
74638 Waldenburg
Germany

Phone: +49 7942 943-0
Fax: +49 7942 943-4333
Internet: www.stahl-ex.com
E-Mail: info@stahl.de

1.2 Information Regarding the Operating Instructions

ID-No.: 162001 / 941360310010
Publication Code: 2015-06-22·BA00·III·en·03

The original instructions are the English edition.
They are legally binding in all legal affairs.

1.3 Further Documents

- Data sheet

For documents in further languages, see www.stahl-ex.com.

1.4 Conformity with Standards and Regulations

See certificates and EC Declaration of Conformity: www.stahl-ex.com.
The device has IECEx approval. See IECEx homepage: http://iecex.iec.ch/
Further national certificates can be downloaded via the following link:
http://www.r-stahl.com/downloads/certificates.html.

EN

2 Explanation of the Symbols

2.1 Symbols in these Operating Instructions

Symbol	Meaning
	Tips and recommendations on the use of the device
	General danger
	Danger due to explosive atmosphere
	Danger due to energised parts

2.2 Warning Notes

Warnings must be observed under all circumstances, in order to minimize the risk due to construction and operation. The warning notes have the following structure:

- Signalling word: DANGER, WARNING, CAUTION, NOTICE
- Type and source of danger/damage
- Consequences of danger
- Taking countermeasures to avoid the danger or damage

	DANGER Danger to persons Non-compliance with the instruction results in severe or fatal injuries to persons.
	WARNING Danger to persons Non-compliance with the instruction can result in severe or fatal injuries to persons.
	CAUTION Danger to persons Non-compliance with the instruction can result in light injuries to persons.

NOTICE

Avoiding material damage
Non-compliance with the instruction can result in material damage to the device and / or its environment.

2.3 Symbols on the Device

Symbol	Meaning
CE 0158 05594E00	CE marking according to the currently applicable directive.
Ex 02198E00	Electric circuit according to marking approved for hazardous areas.

3 Safety Notes

3.1 Operating Instructions Storage

- Read the operating instructions carefully.
- Store the operating instructions at the mounting location of the device.
- Observe applicable documents and operating instructions of the devices to be connected.

3.2 Safe Use

Before mounting

- Read and observe the safety notes in these operating instructions!
- Ensure that the contents of these operating instructions have been fully understood by the personnel in charge.
- Use the device in accordance with its intended and approved purpose only.
- Always consult with R. STAHL Schaltgeräte GmbH if using the device under operating conditions which are not covered by the technical data.
- We cannot be held liable for damage caused by incorrect or unauthorized use of the device, or for non-compliance with these operating instructions.

For mounting and installation

- Observe national installation regulations (e.g. IEC/EN 60079-14).
- Observe national safety and accident prevention regulations.
- During installation and operation, observe the information (characteristic values and rated operating conditions) on the rating, data and information plates located on the device.
- Before installation, make sure that the device is not damaged.
- Electric circuits with type of protection "Ex i" operated with circuits with other types of protection can no longer be operated as circuits with type of protection "Ex i" after that.

Maintenance, repair, commissioning

- Before commissioning, make sure that the device is not damaged.
- Work on the device, such as installation, maintenance, overhaul, repair, may only be carried out by appropriately authorised and trained personnel.
- Perform only maintenance work or repair described in these operating instructions.

EN

3.3 Modifications and Alterations

	DANGER Explosion hazard due to modifications and alterations to the device! Non-compliance results in severe or fatal injuries. • Do not modify or alter the device.
	No liability or warranty for damage resulting from modifications and alterations.

4 Function and Device Design

	DANGER Explosion hazard due to improper use! Non-compliance results in severe or fatal injuries. • Use the device only in accordance with the operating conditions described in these operating instructions. • Use the device only for the intended purpose specified in these operating instructions.

4.1 Function

Application range

The digital I/O coupler is used to connect intrinsically safe contacts or NAMUR initiators and intrinsically safe solenoid valves or indicating lamps to a Foundation Fieldbus H1. It is approved for use in hazardous areas of Zones 1, 2, 21 and 22 and in safe areas.

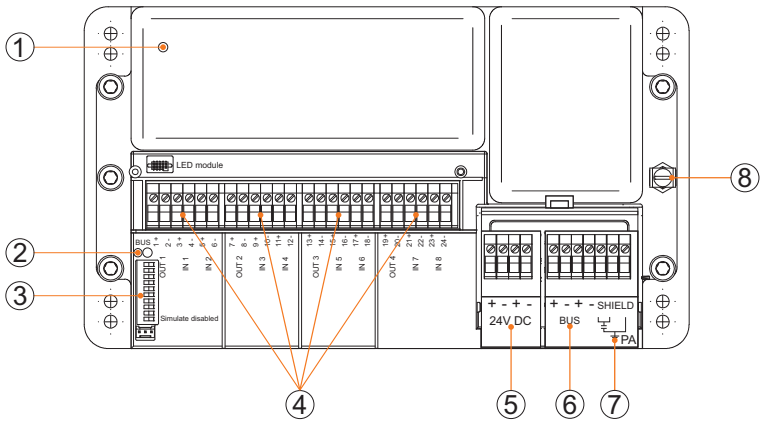
Mode of operation

Function blocks for DI, DO, MDI, MDO, AI (frequency), CI (counter) and logic (AND, OR, NOT) are integrated. The digital I/O coupler is supplied externally with auxiliary power (4-conductor device). The fieldbus can be operated either in intrinsically safe mode (FISCO) or non-intrinsically safe mode.

EN

4.2 Device Design

4.2.1 Digital I/O Couplers

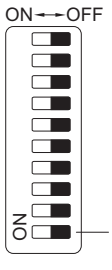


10512E00

#	Device component	Description
1	LED "BUS PWR"	LED display for bus power supply
2	"BUS" LED	LED display fieldbus communication
3	DIP switch	Simulation of starting values
4	Connection terminals: 'IN' and 'OUT'	Connection of the sensors and actuators
5	Connection terminals '24 V DC'	Connection of auxiliary power
6	Connection terminals to fieldbus	Connection for incoming fieldbus (not Ex or Ex i) Connection for outgoing fieldbus or external terminator
7	'SHIELD' connection terminals	Connection of cable sheath on bus line
8	Ground bolt	Connection point for equipotential bonding

4.2.2 DIP Switch 'Simulate'

Only the DIP switch 'Simulate' has been assigned a function.

	Device component	Description
 14974E00	DIP switch	Positions ON: Initial value is simulated for tests. OFF: Position for normal operation

EN

5 Technical Data

Explosion Protection

Global (IECEx)

Gas and dust	IECEx PTB 13.0038
	Ex e mb [ia IIC Ga] IIC T4 Gb
	Ex tb [ia IIIC Da] IIIC T65 °C Db IP 65

Europe (ATEX)

Gas and dust	PTB 07 ATEX 2029
	Ⓔx II 2 (1) G Ex e mb [ia IIC Ga] IIC T4 Gb
	Ⓔx II 2 (1) D Ex tb [ia IIIC Da] IIIC T65 °C Db IP 65

Certifications and certificates

Certificates	IECEx, ATEX, Brazil (INMETRO), India (PESO), Canada (FM), Kazachstan (TR), Russia (TR), Serbia (SRPS), USA (FM), Belarus (TR)

Further parameters

Installation	in Zones 1, 2, 21, 22 and the safe area
Further information	see respective certifcate and operating instructions

Safety data

I.S. fieldbus

Specification

	FISCO (IEC 60079-27)	Entity	
	Ex ia IIC / IIB	Ex ia IIC	Ex ia IIB
Max. voltage U_i	17.5 V DC	24 V DC	24 V DC
Max. current I_i for IIC / IIB	380 mA	360 mA	380 mA
Max. power P_i for IIC / IIB	5.32 W	1.04 W	2.58 W
internal capacitance C_i	5 nF	5 nF	5 nF
internal inductance L_i	10 µH	10 µH	10 µH

I.S. discrete inputs

Specification	Ex ia IIC / IIB			
Max. voltage U_o	9.56 V			
Max. current I_o	10.9 mA			
Max. power P_o	25.9 mW			
Max. connectable capacitance C_o				
IIC	0.5 mF	0.75 mF	1.2 mF	2.1 mF
IIB	2.7 mF	3.9 mF	6.3 mF	12 mF

Explosion Protection

Max. connectable inductance L_o				
IIC / IIB	100 mH	10 mH	1 mH	0.1 mH
I.S. discrete output				
Specification	Ex ia IIC / IIB			
Max. voltage U_o	27.4 V			
Max. current I_o	100 mA			
Max. power P_o	680 mW			
Max. connectable capacitance C_o				
IIC	50 nF	65 nF	82 nF	
IIB	255 nF	355 nF	672 nF	
Max. connectable inductance L_o				
IIC	0.8 mH	0.5 mH	0.2 mH	
IIB	12 mH	1 mH	0.1 mH	
Isolation voltage U_m	253 V			
	Further information and combinations of values, see certification.			

Technical Data

Electrical data

Power supply				
Power supply	external			
Nominal voltage U_N	24 V DC			
Voltage range	17 ... 32 V			
Max. nominal current consumption	(inputs short circuited; outputs full load; LED module installed)			
	at 17 V	at 22 V	at 24 V	at 28 V
	200 mA	150 mA	140 mA	120 mA
Max. current consumption at under voltage	300 mA at 12 V			
Operation indication	LED green "PWR"			
Polarity reversal protection	yes			

EN

Technical Data

Galvanic separation	
Test voltage under regulations EN 50020	
Inputs, Outputs to Fieldbus	1.5 kV AC
Inputs to Outputs	500 V AC
Inputs, Outputs each other	no
External supply to Inputs, Outputs, Fieldbus	1.5 kV AC
Fieldbus	
Version	I.S. or non-I.S. (Ex e)
Specification	IEC 61158-2
Voltage range	9 ... 32 V
Max. nominal current consumption	12 mA
Max. fault current	17 mA
Operation indication	LED green "PWR"
Communications indication	LED green "TRUNK"
Discrete inputs, Ex i	
Number of channels	8
Input signal	acc. to EN 60947-5-6 (NAMUR)
Current for ON / OFF	≥ 2.1 mA / ≤ 1.2 mA
Max. switching frequency Input 1 and 2	as frequency input (without error detction) 3 ... 20 kHz
No-load voltage	8.7 V
Short-circuit current	7.25 mA
Max. line resistance	20 Ω
Internal resistance	1200 Ω

Technical Data

Digital outputs, Ex i	
Number of channels	4
No load voltage	23.5
Internal resistance	≤ 340 Ω
Min. starting current (0 ... 50 ms)	30 mA
Min. holding current (> 50 ms)	15 mA
Max. switching frequency	10 Hz
Max. line resistance	20 Ω
Grounding	
Grounding of coupler	grounding bolt M6
Direct grounding fieldbus shield	terminal "SHIELD" or external grounding bar
Capacitive grounding cable shield 3.3 nF	terminal "SHIELD"
Error detection	
Failure cyclic bus communication	LED red "BUS"
Discrete input	
Open-circuit	I < 0.05 ... 0.35 mA
Short-circuit	R < 100 Ω ... 360 Ω
Monitoring, can be switched off	yes (Transducer Block parameter)
Discrete output	
Open-circuit	R > 26 kΩ
Short-circuit	R < 90 kΩ
Monitoring / test current, can be switched off	yes (Transducer Block parameter)
Electromagnetic compatibility	Tested under the following standards and regulations: EN 61326 (IEC/EN 61000-4-1...--6 and 11; EN 55022 Class B) NAMUR NE21 (IEC/EN 61000-4-1...--6 and 11; EN 55022 Class B)
MTBF (according to SN 29500)	approx. 20 years (at 40 °C)

EN

Technical Data

Ambient conditions

Ambient temperature	without enclosure: -20 ... +65 °C
Storage temperature	-20 ... +65 °C
Maximum relative humidity	≤ 95% (no condensation)
Sinusoidal vibration (IEC EN 60068-2-6)	2 g (9 ... 200 Hz) 4 g (2 ... 200 Hz)
Semi-sinusoidal shock (IEC EN 60068-2-27)	15 g (11 ms) 25 g (6 ms)

Mechanical data

Weight	approx. 1.5 kg
Degree of protection without enclosure	IP30 / IP20
Enclosure material	PA6
Fire resistance (UL-94)	HB
Software	
Test version	ITK 5.1
Functions	
FF stack	Softing
Function blocks for FF	DO, DI, MDO, MDI, AI, CI, MDO, MDI, LTB

Mounting / Installation

Installation conditions	
Mounting type	on DIN rail acc. to EN 50022 (NS35/15; NS35/7.5) (optional accessories) or mounting plate
Mounting orientation	Horizontal or vertical
Field Device Coupler in a standard enclosure	
Version	

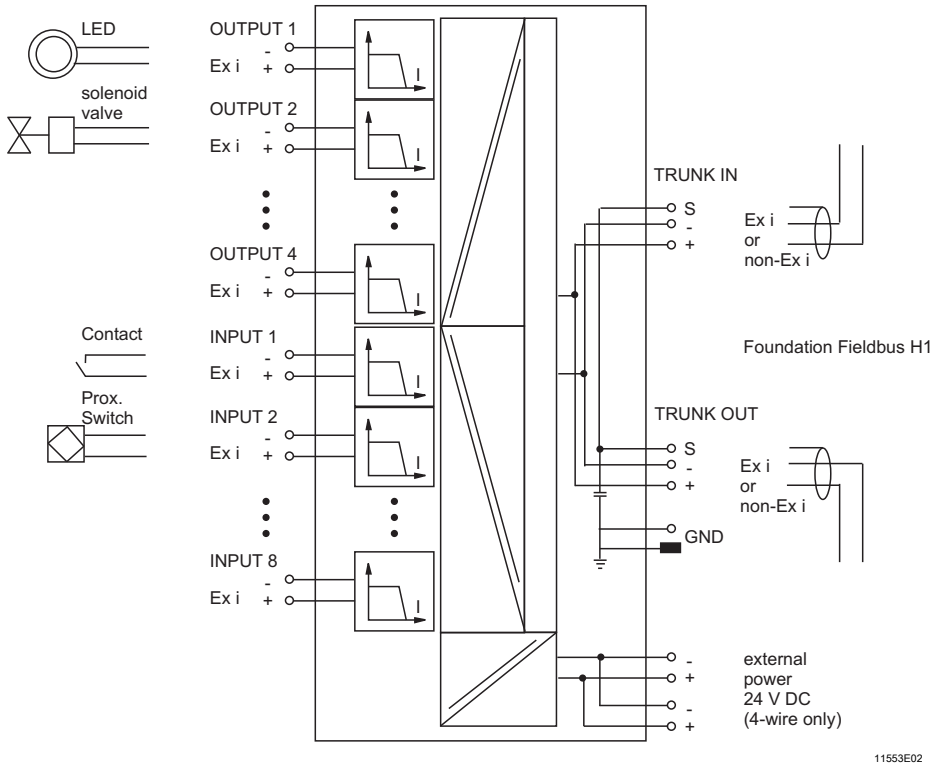
Material	Enclosure series	Field device coupler
polyester	8146/.S71	9413/21-221-84
stainless steel	8125/.073	9413/21-222-84

Degree of protection	IP66
Connectors	
Screw terminal	flexible or rigid wire: 0.2 ... 2.5 mm^2 flexible with end covering sleeves: 0.25 ... 1.5 mm^2

EN

Technical Data

Connection diagram



For further technical data, see www.stahl-ex.com.

6 Engineering

DANGER

Explosion hazard due to too high temperature in the cabinet!
Non-compliance results in severe or fatal injuries!

- Install and adjust the cabinet in such a way that it is always operated within the permissible temperature range.

7 Transport and Storage

- Transport and store the device only in the original packaging.
- Store the device in a dry place (no condensation) and vibration-free.
- Do not drop the device.

EN

8 Mounting and Installation

The device is approved for use in gas explosion hazardous areas of Zones 1 and 2 and dust explosion hazardous area of Zones 21 and 22 and in safe areas.

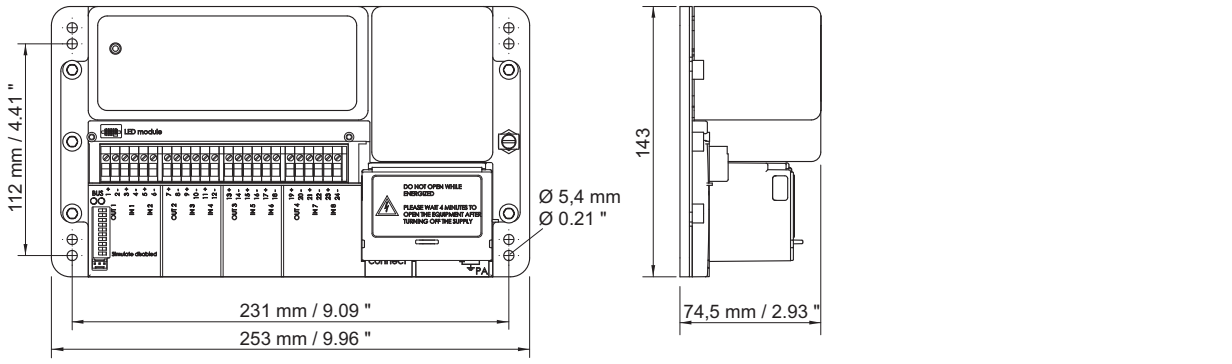
EX	**DANGER** Explosion hazard due to installation without approved field enclosure! Non-compliance results in severe or fatal injuries! • In hazardous areas (Zones 1, 2, 21 or 22), the device must be installed in an enclosure which fulfils the requirements of IEC/EN 60079-15 or IEC/EN 60079-31.

EX	**DANGER** Explosion hazard due to incorrect installation of the device! Non-compliance results in severe or fatal injuries. • Carry out installation strictly according to the instructions and national safety and accident prevention regulations to maintain the explosion protection. • Select and install the electrical device so that explosion protection is not affected due to external influences, i.e. pressure conditions, chemical, mechanical, thermal and electric impact such as vibration, humidity and corrosion (see IEC/EN 60079-14). • The device must only be installed by trained qualified personnel who is familiar with the relevant standards.

EN

8.1 Dimensions / Fastening Dimensions

Dimensional drawings (all dimensions in mm / inches) – Subject to alterations



11551E00

Digital I/O couplers

EN

8.2 Mounting / Dismounting, Operating Position

8.2.1 Assembly of Digital I/O Couplers

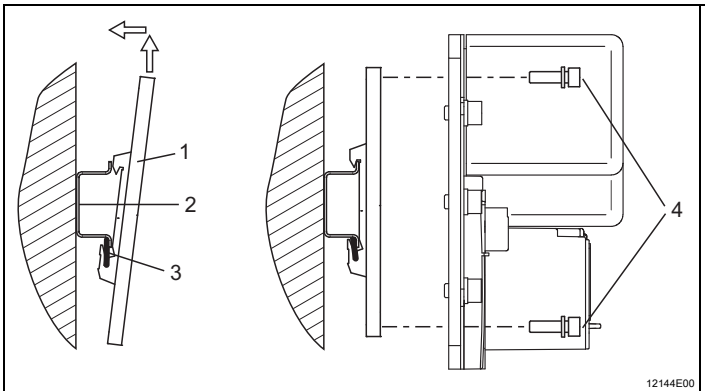
Installation position for operation

- Horizontal or vertical

Assembly with screws

- With M5 screws, hole spacings: see chapter on "Dimensional details / retaining dimensions".

Mounting with DIN rail assembly kit



- Fit mounting plate (1) to DIN rail (2) from below. The spring (3) must be located behind the DIN rail.
- Press mounting plate upwards strongly and engage in the DIN rail.
- Secure the device on the mounting plate with 4 screws M5 x 12 (4).
- Dismounting is carried out in reverse order.

8.3 Installation

CAUTION

Danger of electric shock due to energised parts!
Non-compliance can result in minor injuries!

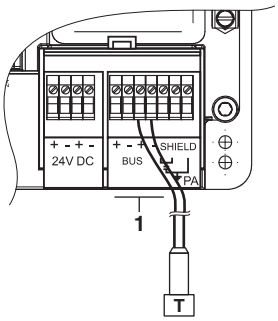
- All connections must be disconnected from the power supply.
- Secure the connections against unauthorized switching.

Operation under difficult conditions, such as, in particular, on ships, requires additional measures to be taken for correct installation, depending on the place of use. Further information and instructions on this can be obtained from your regional sales contact on request.

EN

Terminating resistor (terminator)

There must be a defined terminating resistor at the end of a fieldbus to prevent signal reflections. If the device is the last participant in a trunk, a terminating resistor must be connected to it (e.g. R. STAHL fieldbus terminator, Series 9418).



12145 E00

Capacitive grounding of cable shields

A capacitor with a capacity of < 10 nF is installed in the device to deflect EMC interference.
When several devices are connected in parallel with capacitive shield earthing, the energy stored in the capacitors in the event of a fault may not exceed the permitted limit values as per IEC/EN 60079-11.
You must take into account the maximum permitted bus voltage when determining the stored energy level.

Grounding the device

- Connect the connection cable for the equipotential bonding to the grounding bolt (4).
- Connection cable:
  minimum cross section: 2.5 mm^2
  maximum length: 0.5 m

Actuators

The device has reduced-power outputs. The current required to start the actuator is provided at the point of switching and reduced to holding current after a set time.
The actuator outputs are designed with type of protection Ex ia.

Sensors

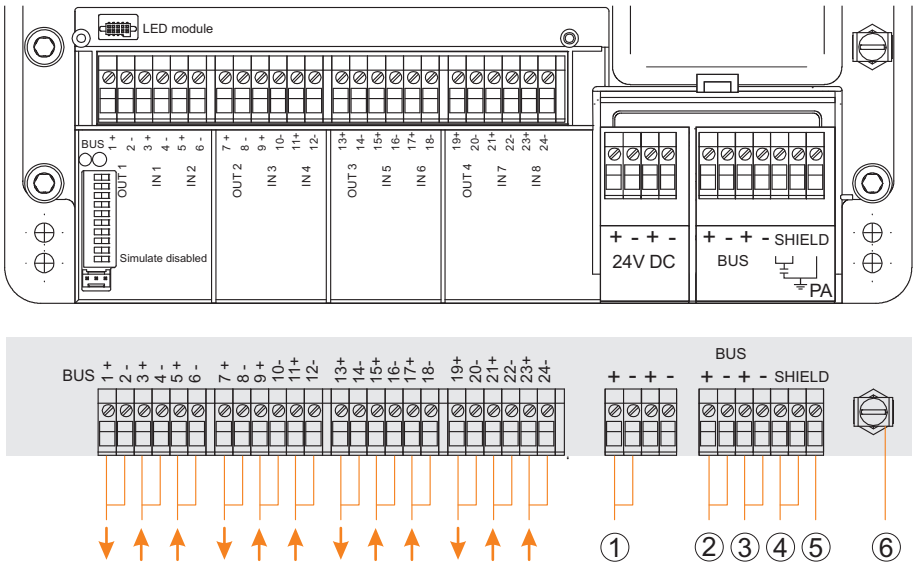
The device has eight NAMUR sensor inputs, with two sensors always being assigned logically to an actuator output.
The sensors report the end positions of a connected process valve.
However, they can also report other process values independently of the actuator outputs (e.g. operating button, pig end positions etc.).
The sensor inputs are designed with type of protection Ex ia.
The device reads 2 binary inputs in 50 ms. For this, it requires 200 ms to read all 8 binary inputs.
With the 'KEY INPUT' function (see chapter 'Overview of the DI function block and DI transducer block') allows the unit to detect very short pulses.

8.3.1 Installation of Digital I/O Coupler

DANGER

Explosion hazard due to impaired explosion protection!
Non-compliance results in severe or fatal injuries!

- Do not operate device with intrinsically safe fieldbuses (Ex i) if previously operated with non-intrinsically safe fieldbuses (Ex e).



10518E 00

Operation step	Explanation
General information	• Do not damage the conductor when removing the insulation. • The insulation on the conductors must reach up to the terminal. • Fit the core end sleeves using a suitable crimping tool. • Insulating stripping length terminals: 7 mm • Tightening torques terminals: 0.5 ... 0.6 mm
Connecting an external power supply.	Ex e terminals '24 V DC' (1)
Connecting the output lead for power supply	Ex e terminals '24 V DC' (1a)
Connecting the fieldbus	• Fieldbus (non-Ex or Ex i) not possible. • Terminals 'BUS' (2).
Connecting the terminator fieldbus	• Only needed if coupler was the last participant on the trunk. • Terminator non-Ex or Ex i possible. • Terminals 'BUS' (3).

EN

Apply the cable shield to the bus line	Direct grounding • Right terminal on 'SHIELD' terminals (5).		
	Capacitive grounding • The two left terminals on 'SHIELD' terminals (4).		
	• Connect the cable shield continuously. • Ground the cable shield to a single point of the bus line.		
Ground the device	• Connect the connection cable for the equipotential bonding to the grounding bolt (6). • Connection cable minimum cross section: 2.5 mm^2 maximum length: 0.5 m		
Connecting the actuators	Connect the actuator connecting cables to terminals (see the following table).		
	OUT 1	1 (+)	2 (-)
	OUT 2	7 (+)	8 (-)
	OUT 3	13 (+)	14 (-)
	OUT 4	19 (+)	20 (-)
Connecting the sensors	Connect the sensors' connection cables to terminals (see the following table).		
	IN 1	3 (+)	4 (-)
	IN 2	5 (+)	6 (-)
	IN 3	9 (+)	10 (-)
	IN 4	11 (+)	12 (-)
	IN 5	15 (+)	16 (-)
	IN 6	17 (+)	18 (-)
	IN 7	21 (+)	22 (-)
	IN 8	23 (+)	24 (-)

EN

9 Parameterization and Commissioning

	DANGER Explosion hazard due to incorrect installation! Non-compliance results in severe or fatal injuries. • Check the device for proper installation before commissioning. • Comply with national regulations.

Before commissioning, ensure the following:
- Mounting and installation have been carried out correctly.
- Housing is undamaged.
- Cables have been connected correctly.

10 Operation

10.1 Operation

After mounting, installation and commissioning (see chapter "Mounting and installation" and "Parameterization and commissioning") the digital I/O couple is ready for operation. Switch on the supply voltage.

10.1.1 General Information

Network Configuration

i	Your control system manual is the basis for the configuration of the network. The enclosed CD-ROM contains the files required for configuration, e.g., *.ffo, *.sym, *.fhx, *.cff. The following files can also be downloaded from the FOUNDATION FIELDBUS web site:*.ffo, *.sym, *.cff. For a detailed description of the parameters which match the standard for the FF specification, see AG-170 / FF89x.

Standard address

i	The standard address of the device as-delivered is 33.

Overview of channels:

The device has 4 physical outputs and 8 physical inputs.
2 of these 8 inputs can be used as followed:

- as a binary input (DI)
- as a frequency input (AI)
- as a pulse counter (CI)

The function is selected by setting the channel at the respective input.

Channel	Description	Assignment of the physical inputs and outputs
1 ... 4	DO_valve, discrete output	Outputs 1 ... 4, inputs 1 ... 8
5 ... 8	DO, Discrete Output	Outputs 1 ... 4
11 ... 18	DI, Discrete Input	Outputs 1 ... 8
21	MDI, Multiple Discrete Input	Outputs 1 ... 8
23	MDI, Multiple Discrete Input Logic	no direct access to inputs
22	MDO, Multiple Discrete Output	Outputs 1 ... 4
24	MDO, Multiple Discrete Output Logic	no direct access to inputs
31, 32	AI, Analogue Input	Inputs 1 ... 2
41, 42	CI, Counter Input	Inputs 1 ... 2
0, 100	Not assigned	–

EN

On delivery the following channels are set on the device:
- DO, assigned to channels 5 ... 8
- DI, assigned to channels 11 ... 18
- AI, not assigned (0)
- CI, not assigned (0)
- MDI, not assigned (0)
- MDO, not assigned (0)
- CALIB_DO_OUT_5...8, ON
- CALIB_DI_11..18, ON

Switching an assigned channel to 'not assigned'

i	If you wish to switch an assigned channel to not assigned, enter 0 or 100.

Switching a block to 'AUTO' mode:

i	To switch a block into 'AUTO' mode: • the channel must be set correctly • the 'LTYPE' parameter on the AI function block must be set to 'INDIRECT' • the schedule must be loaded to the device

EN

Writing parameters for a function block

i	In order to write a function block parameter, the 'TARGET MODE' of the block must be set to OOS (Out Of Service).

Execution time of the function blocks

Channel	Execution Time
DO	100 ms
DI	20 ms
MDI	50 ms
MDO	50 ms
AI	30 ms
CI	50 ms

10.1.2 Full Overview: Assignment of Function Blocks and Transducer Blocks

i	Function block MDI 1 can be used to read all inputs (1 ... 8). The function block MDI can also be used, in addition to other function blocks, to read the following inputs: DO 1 ... 4 with channels 1 ... 4, DI 1 ... 8, AI 1, 2, CI 1, 2.

i	The function blocks MDI 2 and MDO 2 work independently of all other function blocks. They form the interface with the embedded logical functions.

Application	Physical IN / OUT	Transducer Block (TB)	Function Block (FB)	Channel	The following functions blocks must be assigned to channel 0 or 100.
Valve with feedback	OUT 1 / IN 1, 2	DO_VALVE	DO 1	1	DI 1, 2, MDO 1, AI 1, 2, CI 1, 2
	OUT 2 / IN 3, 4	DO_VALVE	DO 2	2	DI 3, 4, MDO 1
	OUT 3 / IN 5, 6	DO_VALVE	DO 3	3	DI 5, 6, MDO 1
	OUT 4 / IN 7, 8	DO_VALVE	DO 4	4	DI 7, 8, MDO 1, 2
Valve, LED, ...	OUT 1	DO	DO 1	5	MDO 1
	OUT 2	DO	DO 2	6	MDO 1
	OUT 3	DO	DO 3	7	MDO 1
	OUT 4	DO	DO 4	8	MDO 1
Contacts, proximity switches	IN 1	DI	DI 1	11	DO 1 with ch 1, AI 1, CI 1
	IN 2	DI	DI 2	12	DO 1 with ch 1, AI 2, CI 2
	IN 3	DI	DI 3	13	DO 2 with ch 2
	IN 4	DI	DI 4	14	DO 2 with ch 2
	IN 5	DI	DI 5	15	DO 3 with ch 3
	IN 6	DI	DI 6	16	DO 3 with ch 3
	IN 7	DI	DI 7	17	DO 4 with ch 4
	IN 8	DI	DI 8	18	DO 4 with ch 4
Contacts, proximity switches	IN 1 ... 8	MDI	MDI 1	21	–
Valve, LED, ...	OUT 1 ... 8	MDO	MDO 2	22	DO 1 ... 4
if LTB is used	–	LOGIC	MDI 2	23	–
	–	LOGIC	MDO 2	24	–
Frequency input	IN 1	AI	AI 1	31	DO 1 with ch 1, DI 1
	IN 2	AI	AI 2	32	DO 1 with ch 1, DI 2
Counter input	IN 1	–	CI 1	41	DO 1 with ch 1, DI 1
	IN 2	–	CI 2	42	DO 1 with ch 1, DI 2

EN

10.1.3 Description of the DO_Valve Transducer Block

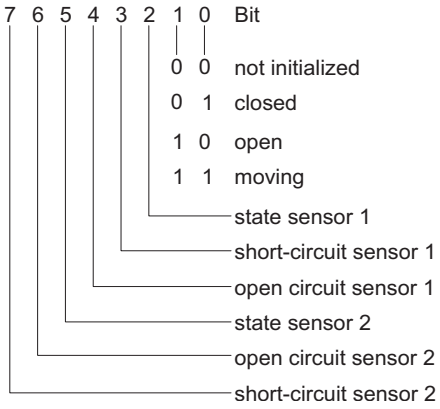
- suitable for solenoid valve applications
- two proximity switches for each solenoid output
- the input signals indicate the ON/OFF state of the valve.

Parameter	Description
VALVE_MAN_1...4	Name of valve manufacturer
ACTUATOR_MAN_1...4	Name of actuator manufacturer
VALVE_SER_NUM_1...4	Serial number of valve belonging to device
VALVE_ID_1...4	Valve identifier (valve type)
ACTUATOR_ID_1...4	Drive identifier (actuator type)
TRAVEL_COUNT_1...4	Number of cycles from OPEN to CLOSED and from CLOSED to OPEN. The numerical range of TRAVEL_COUNT exceeds the memory capacity of the EEPROM. The value is saved in the EEPROM every 100 writing cycles. If the TRAVEL_COUNT_LIM1...4 is set to 0, counting is not performed.
TRAVEL_COUNT_LIM_1...4	Limits of the parameter TRAVEL_COUNT. At 0, TRAVEL_COUNT_LIM is not processed. If the LIMIT values are exceeded, the corresponding bit is set in the parameter CHECK_BACK.
TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN_1...4	Setpoint for the time in seconds between the change of state from CLOSED to OPEN. At 0, the time is not processed. If the limits are exceeded, the corresponding bit is set in the parameter CHECK_BACK.
TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE_1...4	Setpoint for the time in seconds between the change of state from OPEN to CLOSED. At 0, the time is not processed. If the limits are exceeded, the corresponding bit is set in the parameter CHECK_BACK.
TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN_TOL_1...4	Maximum time difference between TRAVEL_ TIME_CLOSE_OPEN and the current switching time.
TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE_TOL_1...4	Maximum time difference between TRAVEL_ TIME_OPEN_CLOSE and the current switching time.
CALIB_DO_VALVE_1...4	Introduction of a device-specific calibration Value / Description y: 0 – undamped active y: 1 – damped active x: 0 – Sensor 1 indicates: valve open x: 1 – Sensor 1 indicates: valve closed 14971E00

CHECKBACK_1...4	Feedback from the transducer block - - - - - c b a Value: 1 a: TRAVEL_COUNT_TIME exceeded b: TRAVEL_TIME_CLOSE_OPEN exceeded c: TRAVEL_TIME_OPEN_CLOSE exceeded 14972E00

10.1.4 Overview of the DO Function Block and DO Transducer Block DO Function Block

DO Function Block

Parameter	Description
READBACK_D	This parameter reports the position of the valve and the sensors.  14973E00 Legend: 0 = inactive 1 = active A sensor failure sets the status to 'BAD'/Sensor failure.
SP_D	Nominal value Bit 0 in the value specifies the valve position. The status must be 'GOOD' (0x80 hex).
RCAS_IN_D	Setpoint in the state RCAS (Remote Cascade). Bit 0 in the value specifies the valve position.
CHANNEL	Indicates the transducer block. There are channels 1 ... 4 for the DO_VALVE_TB (1 output, 2 inputs) and channels 5 ... 8 for the DO_TB (1 output). If channel 100 is entered, the inputs and/or outputs will not be assigned.

EN

DO Transducer Block

Parameter	Description
CALIB_DO_OUT_5...8	0x10 line default detection ON 0x80 line default detection OFF A sensor failure sets the status to 'BAD'/Sensor failure.
ACTUATOR_MAN_5...8	Name of actuator manufacturer
ACTUATOR_SER_NUM_5...8	Actuator serial number
ACTUATOR_ID_5...8	Actuator identification
VALVE_MAN_5...8	Name of valve manufacturer
VALVE_SER_NUM_5...8	Valve serial number
VALVE_ID_5...8	Valve identifier

10.1.5 Overview of DI Function Block and DI Transducer Block

DI Function Block

Parameter	Description
CHANNEL	There are channels 11 ... 18. DO_valve_TB may not be assigned to the input. If channel 100 is entered, the inputs and/or outputs will not be assigned.

DI Transducer Block

Parameter	Description
CALIB_DI_11...18	0x10 key input OFF, line fault detection ON[1)] 0x11 key input ON, line fault detection ON[1)] 0x80 key input OFF, line fault detection OFF 0x81 key input ON[2)], line fault detection OFF [1)] sets the "FAULT DETECTION" for the LED module [2)] For "KEY INPUT" "ON", the received impulse must be at least 200 ms
SENSOR_MAN_11...18	Name of the sensor manufacturer
SENSOR_SER_NUM_11...18	Serial number of sensor belonging to the device
SENSOR_ID_11...18	Sensor identification

10.1.6 Overview of MDI and MDO

i	For information on the MDI and MDO function blocks and transducer blocks, see FF893.

10.1.7 Overview of AI Function Block and AI Transducer Block

AI Function Block (analogue input, frequency input)

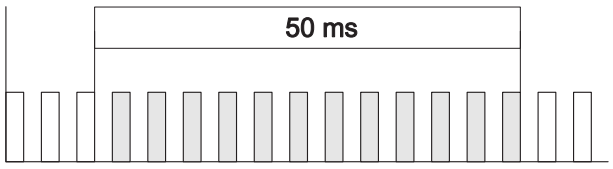
Parameter	Description
CHANNEL	For the AI Function Block, channels 31 and 32 are available (see overview of channels). The channels must not be assigned by DI (channels 11, 12), DO (channels 1, 2) or CI (channels 41, 42). The default values are 0.

In the channels DI (11, 12), DO (1, 2) and CI (41, 42) there must be a 0 or 100 in order to be able to write the channel AI (31, 32).

AI Transducer Block

Parameter	Description
CALIB_AI_31/32	0-pulse width measurement, max.1 kHz 1-gate time 50 ms max. 20 kHz 2-gate time 100 ms, max. 20 kHz 3-gate time 1 s, max. 20 kHz

i	The inputs measure from approximately 3 Hz.

	• Gate time measurement: 12 pulses at 1/20 second (50 ms) gate time: F = 12 * 20 = 240 Hz

i	With a gate time of 50 ms very small frequencies can only be measured insufficiently. The highest level of accuracy is achieved with a gate time of 1 second.

EN

10.1.8 Overview of the CI Function Block (Counter Input)

The counter counts the pulses which are measured at input 1 and/or 2.
The CI function block is a manufacturer-specific function block.

Parameter	Description
CHANNEL	Channels 41 and 42 are available for the CI function block (see overview of channels). The channels must not have DI (channels 11, 12), DO (channels 1, 2) or AI (channels 31, 32) assigned to them. The default values are 0.
Out	Counter float value
Out_u32	Unsigned integer 32 value of the counter
Stop_counter	Stops the counter. 0 - no stop 1 - stop The status must be 'GOOD' (0x80) in order to stop the counter.
Reset_counter	Resets the counter. 0 - no reset 1 - reset The status must be 'GOOD' (0x80) in order to reset the counter.

In the channels DI (11, 12), DO (1, 2) and AI (31, 32) there must be a 0 or 100 in order to be able to write the channel CI (41, 42).

10.1.9 Description of the Logic Transducer Block (LTB)

The LTB is incorporated between MDO (channel 24) and MDI (channel 23). Blocks MDI and MDO can be linked to variables in the distributed control system. The LTB then links the inputs as per Logic_1…4_control and generates the outputs as per out_invert.

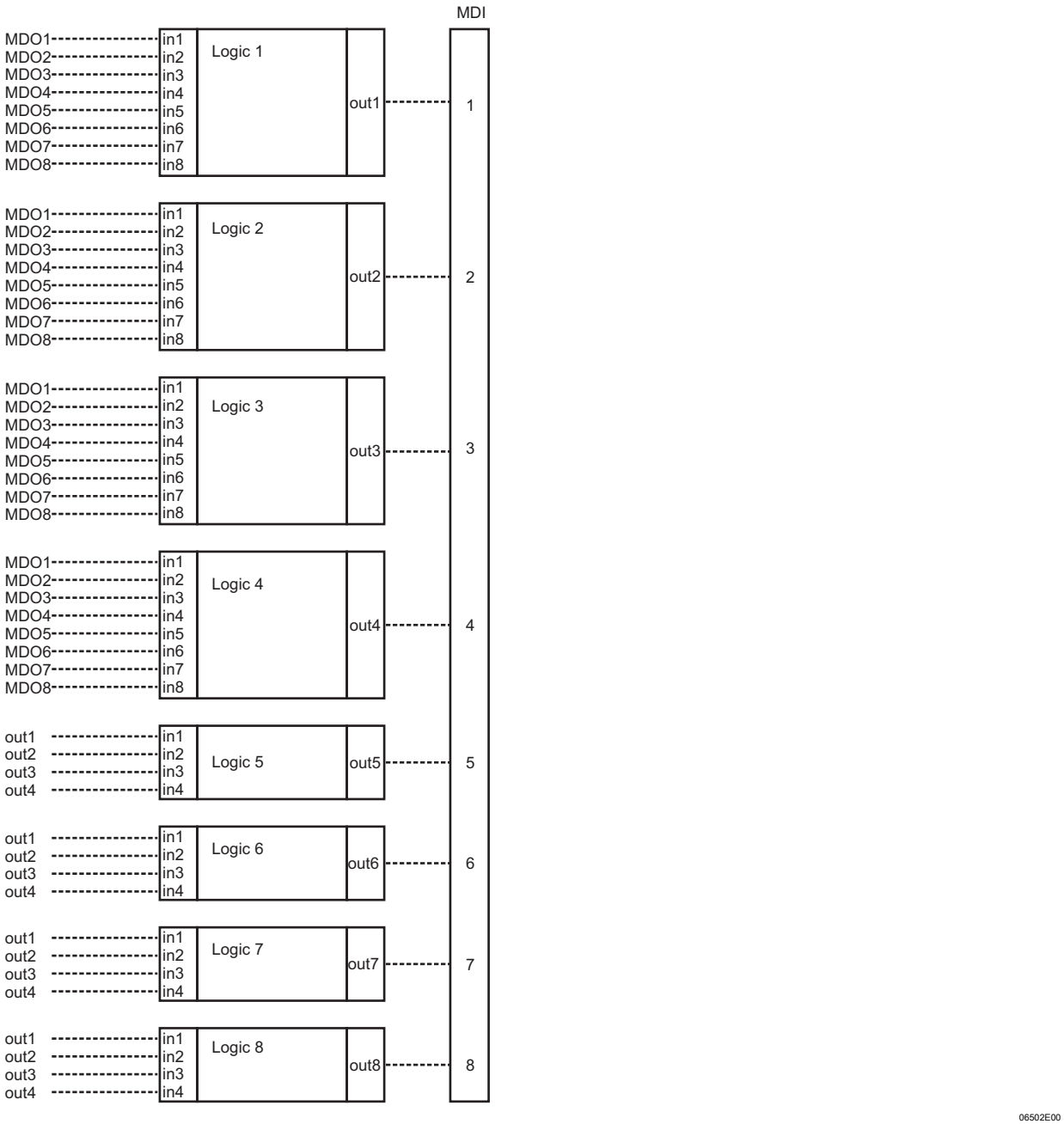
EN

06512E00

Parameter	Function	Description
Logic_1...4_control	Function	and, or, xor refers to all 8 inputs of the first 4 sections
	In_1…8_control Inputs 1 ... 8 of the MDO (channel 24)	Each input can be set separately as: disable, enable, invert, high, low
	Out_invert Outputs 1 ... 4 of the MDI (channel 23)	Each output can be set as: no, yes invert.
Logic_5...8_control	Function	and, or, xor refers to all 4 inputs of the last 4 sections.
	In_1…4_control Inputs are the outputs of Logic_1…4_control	Each input can be set separately as: disable, enable, invert, high, low
	Out_invert Outputs 5 ... 8 of the MDI (channel 23)	Each output can be set as: no, yes invert.

The LTB contains 8 sections. The first 4 sections have the MDO as inputs.
The other 4 sections have the outputs of the first 4 sections as inputs.
Each section is given a logical function by Logic_1…4_control or Logic_5…8_control (see above table).
The inputs of each section are given a function by In1…x_control (see previous table).
Each output of a section is given a logical function by Out_invert (see previous table).

The following schematic diagram shows this correlation graphically.



06502E00

i	If an active input is "BAD", the respective output is also set to "BAD".

EN

10.2 Indications

The corresponding LEDs on the device indicate the operating conditions of the device and the line fault states (also refer to chapter "Function and Device Design").

LED	Colour	Meaning
LED "BUS PWR"	green	Lights up whenever voltage is present on the bus power supply.
"BUS" LED	green	Lights up if the device is incorporated into the TOKEN cycle.
"BUS" LED	red	Lights up if the device has not received a TOKEN for 5 seconds.

10.3 Troubleshooting

Observe the following troubleshooting plan for troubleshooting:

Error	Cause of error	Troubleshooting
"BUS PWR" LED is lit	Digital I/O coupler: OK! Bus supply voltage is available	–
"PWR BUS" LED is off	• No bus power supply present • Bus power supply too low (min. 16 V) • Digital I/O coupler defective	• Check the bus power supply line and connect correctly if necessary. • Check the power supply on coupler. • Replace the digital I/O coupler.
Red and green "BUS" LEDs are off	No supply voltage present or digital I/O coupler defective.	• Check the supply voltage and switch on if necessary. • Replace the digital I/O coupler.
LED "BUS" lights up red Green "BUS" LED is off	• Digital I/O coupler is ready for operation: no cyclical bus communication (only after Power on or if the watchdog is enabled)	• Check the bus power supply line and connect correctly if necessary. • Connect at least the LAS participant to the FF-H1 bus.
Green "BUS" LED is lit Red "PWR" LED is off	• Power supply: OK • Cyclical bus communication started: OK	–

If the error cannot be eliminated using the mentioned procedures:

- Contact R. STAHL Schaltgeräte GmbH.

For fast processing, have the following information ready:

- Type and serial number of the device
- Purchase information
- Error description
- Intended use (in particular input / output wiring)

11 Maintenance and Repair

	CAUTION
	Risk of electric shock or malfunction of the device due to unauthorized work! Non-compliance can result in light injuries! • Before carrying out work on the device, switch off voltage supply. • Work performed on the device must only be carried out by authorized and appropriately trained qualified electricians.

	DANGER
	Explosion hazard due to opened enclosure cover while fieldbus is active! Non-compliance results in severe or fatal injuries. • Deactivate the fieldbus before opening the enclosure cover.

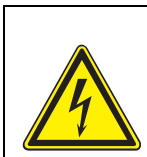
11.1 Maintenance

- Consult the relevant national regulations to determine the type and extent of inspections.
- Adapt inspection intervals to the operating conditions.

During maintenance of the device, check at least:

- the tight fit of the clamping screws holding the cables,
- the device enclosure and / or protective enclosure for cracks or other visible signs of damage,
- the tightness of the cable glands.
- the gasket between enclosure and cover.
- the enclosure for moisture.
- whether the permissible ambient temperatures are observed,
- whether the device is used according to its designated use.

11.2 Maintenance

	**CAUTION**
	Danger of electric shock due to energised parts! Non-compliance can result in minor injuries! • All connections must be disconnected from the power supply. • Secure the connections against unauthorized switching.

	Observe the relevant national regulations in the country of use.

EN

11.3 Repair

DANGER

Explosion hazard due to improper repair!
Non-compliance results in severe or fatal injuries.
- Repair work on the devices must be performed only by R.STAHL Schaltgeräte GmbH.

11.4 Returning the Device

Use the "Service form" to return the device if repair or service is required.
On the internet site "www.stahl-ex.com" under "Downloads > Customer service":
- Download the service form.
- Fill out the service form.
- Send the device along with the service form in the original packaging to R. STAHL Schaltgeräte GmbH.

12 Cleaning

- Clean the device only with a cloth, brush, vacuum cleaner or similar items.
- When cleaning with a damp cloth, use water or mild, non-abrasive, non-scratching cleaning agents.
- Do not use aggressive detergents or solvents.

13 Disposal

EN

- Observe national and local regulations and statutory regulation regarding disposal.
- Separate materials when sending it for recycling.
- Ensure environmentally friendly disposal of all components according to the statutory regulations.

14 Accessories and Spare Parts

NOTE

Malfunction or damage to the device due to the use of non-original components.
Non-compliance can result in material damage.
- Use only original accessories and spare parts from R. STAHL Schaltgeräte GmbH.

For accessories and spare parts, see data sheet on our homepage www.stahl-ex.com.